



**IPG** Politécnico  
|da|Guarda  
Polytechnic  
of Guarda

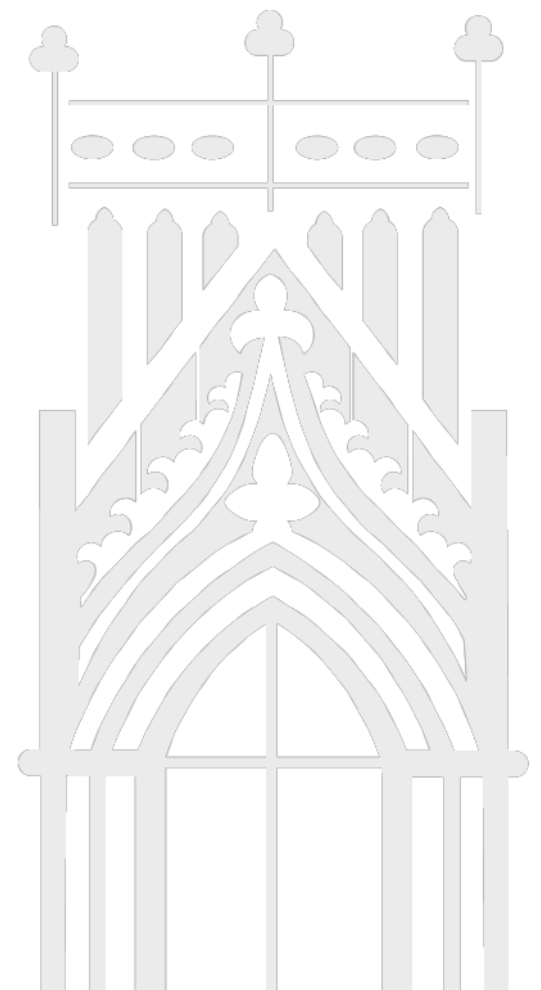
## Mestrado em Ciências do Desporto

Treino Desportivo

Efeito do destreino no perfil energético e na  
condição física de nadadores jovens

Paulo André Ribeiro Dias

janeiro | 2018



Escola Superior de  
Educação, Comunicação  
e Desporto



# Mestrado em Ciências do Desporto

Treino Desportivo

Efeito do destreino no perfil energético e na condição física de nadadores jovens

Paulo André Ribeiro Dias

Janeiro |2018



## **Efeito do destreino no perfil energético e na condição física de nadadores jovens**

Projeto de investigação apresentado com vista à obtenção do grau de mestre em Ciências do Desporto, Área de especialização em Treino Desportivo, da Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto, do Instituto Politécnico da Guarda, segundo o Decreto-lei nº 36 de 22 de fevereiro, regulamento nº 181/2016.

Orientador: Professor Doutor Mário Jorge de Oliveira Costa

Paulo André Ribeiro Dias

Guarda 2018

## **Agradecimentos**

Na conclusão do presente trabalho, chegou o tempo de realizar uma introspeção pensando em todos aqueles que contribuíram para a sua realização e que o tornaram possível de realizar, como tal, gostaria de o expressar publicamente apresentando os meus mais sinceros e mais sentidos agradecimentos a todos:

Ao Professor Doutor Mário Jorge Costa, por sempre ter acreditado que era possível, pelo apoio e orientação que me transmitiu desde o primeiro momento, os seus vastos conhecimentos, pela imensa disponibilidade, por todo o interesse em que este estudo fosse o mais pertinente possível, pelo empenho, tempo e força que me ofereceu para chegar ao objetivo.

Aos treinadores, Rodolfo Nunes, Pedro Morais e Nuno Leite por terem disponibilizado os seus atletas para o presente estudo, assim como as suas instalações e por toda a ajuda durante a realização das baterias de testes.

A todos os atletas pela disponibilidade mostrada e empenho durante a realização de todos os testes.



## Resumo

Entre épocas desportivas, os jovens nadadores ficam sujeitos a uma pausa de verão de várias semanas, em que por vezes se envolvem em sessões de natação não orientadas. No entanto, ainda não está claro se esse intervalo afeta o seu perfil energético e a sua condição física. O objetivo deste estudo foi analisar as mudanças na velocidade crítica e na velocidade instantânea máxima dos jovens nadadores após uma pausa no verão. Vinte e um jovens nadadores (13,38 ± 1,02 anos; M1:1,62,6 ± 9,97 cm, M2:1,64 ± 9,77 cm; M1:3,29 ± 0,85 ET, M2:3,52 ± 0,68 ET; M1:52,32 ± 8,80 kg, M2: 54,22 ± 9,57) realizaram vários testes máximos na água e em seco no final da época #1 (pré-teste) e dez semanas depois, no início da época # 2 (pós-teste). Nenhum treino específico de natação foi realizado durante esse período. A velocidade crítica aeróbia (VCAer), como medida de capacidade aeróbia, foi calculada usando os tempos de 50m e 400m crol. A velocidade crítica anaeróbia (VCana), como medida da capacidade anaeróbia foi calculada com base em três distâncias seleccionando os tempos de 15m, 20m e 25m crol. A velocidade instantânea máxima (Vmax), como medida da potência anaeróbia foi recuperada do resultado dos 15m. A condição física foi avaliada através do teste de 100m pernas em posição ventral, lançamento de bola medicinal de 3kg e salto horizontal. As diferenças entre momentos foram analisadas com recurso à ANOVA de medidas repetidas ( $p \leq 0,05$ ) e análise simultânea de tamanhos de efeitos. Após as 10 semanas de destreino, a VCAer diminuiu de 1,21 ± 0,09 m/s no pré-teste para 1,15 ± 0,08 m/s no pós-teste ( $p < 0,01$ ,  $\eta^2 = 0,10$ ). A VCana permaneceu inalterada, sendo 1,42 ± 0,16 m/s no final da época e 1,41 ± 0,18 m/s no início da época seguinte ( $p = 0,77$ ). A Vmax também diminuiu de 1,68 ± 0,16 m/s no pré-teste para 1,58 ± 0,16 m/s no pós-teste ( $p < 0,01$ ,  $\eta^2 = 0,09$ ). Nos 100m pernas verificou-se um aumento no tempo de execução de 116,64 ± 17,56 s para 122,99 ± 17,38 s ( $p < 0,01$ ,  $\eta^2 = 0,03$ ). Enquanto no lançamento da bola de 3kg não se registaram alterações, no salto horizontal existiu uma perda de 157,26 ± 27,02 cm para 147,82 ± 32,99 cm ( $p = 0,04$ ,  $\eta^2 = 0,03$ ). Os resultados mostram que um período de treino de 10 semanas compromete o seu perfil energético e a sua condição física. Os efeitos prejudiciais a nível energético, são essencialmente visíveis na capacidade aeróbia do nadador. As perdas de condição física, são mais notórias na potência dos membros inferiores.

Palavras-chave: Destreino, Natação, Condição Física, Energética



## Abstract

Young swimmers' take a summer break of several weeks and most of them engage in non-oriented swimming sessions over the break. Nevertheless, it still remains unclear if such break affects their energetic and conditioning profiles. The aim of this study was to analyse the changes in energetics and strength/conditioning of young swimmers after a summer break. Twenty-one young swimmers ( $13.38 \pm 1.02$  yo,  $13,38 \pm 1,02$  anos; M1:  $1,62,6 \pm 9,97$  cm, M2:  $1,64 \pm 9,77$  cm; M1:  $3,29 \pm 0,85$  ET, M2:  $3,52 \pm 0,68$  ET; M1:  $52,32 \pm 8,80$  kg, M2:  $54,22 \pm 9,57$ ) undertook several in-water maximal bouts and dry-land tests at the end of season #1 (pre-test) and ten weeks later on, at the beginning of season #2 (post-test). No specific swim training was conducted during such period. The aerobic critical velocity (V<sub>Caer</sub>) as a measure of aerobic capacity was computed using the 50m and 400m front-crawl performances. The anaerobic critical velocity (V<sub>Cana</sub>) as a measure of anaerobic capacity was computed based on three trials selecting the 15m, 20m and 25m performances. The maximal instantaneous velocity (V<sub>max</sub>) as a measure of anaerobic power was retrieved from the 15m bout. The conditioning profile was assessed through the time of 100m in-water front crawl kicking, dry-land 3kg medicine ball throwing and horizontal jump. Within-subjects mean differences were analysed with Repeated Measures ANOVA ( $p \leq 0.05$ ) and concurrent analysis of standardized effect sizes. After the 10 weeks of detraining the V<sub>Caer</sub> decreased from  $1.21 \pm 0.09$  m/s at pre-test to  $1.15 \pm 0.08$  m/s at post-test ( $p < 0.01$ ,  $\eta^2 = 0.10$ ). The V<sub>Cana</sub> remained unchanged being  $1.42 \pm 0.16$  m/s at the end of the season and  $1.41 \pm 0.18$  m/s at the beginning of the following season ( $p = 0.77$ ). The V<sub>max</sub> also decreased from  $1.68 \pm 0.16$  m/s at pre-test to  $1.58 \pm 0.16$  m/s at post-test ( $p < 0.01$ ,  $\eta^2 = 0.09$ ). The 100 leg kicking showed increases from  $116.64 \pm 17.56$  s to  $122.99 \pm 17.38$  s ( $p < 0.01$ ,  $\eta^2 = 0.03$ ). While the 3kg ball test showed unchanged values, the horizontal jump revealed a decrease from  $157.26 \pm 27.02$  cm to  $147.82 \pm 32.99$  cm ( $p = 0.04$ ,  $\eta^2 = 0.03$ ). These results show that a 10 weeks detraining period lead young swimmers to experience an impairment in both energetic and conditioning profiles. Detraining energetic effects are more notorious in the aerobic capacity of the swimmer. Conditioning is lost more in lower body power.

Keywords: Detraining, Swimming, Physical condition, Energetics





## **Lista de Publicações**

As seguintes partes da presente tese encontram-se aceites para publicação:

Costa M.J., Dias P., Neiva H.P., Marinho D.A., Barbosa T.M. ( aceite) Can the summer break affect critical and maximal instantaneous velocity of young swimmers? *Livro de resumos do 13th International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming*. Tsukuba, Japão.  
(Anexo 1)



# Índice

Agradecimentos.....	I
Resumo.....	III
Abstract .....	V
Lista de Publicações.....	VII
Índice de Figuras.....	XI
Índice de Tabelas.....	XI
Índice de Abreviaturas .....	XIII
1. Introdução .....	1
2. Revisão da literatura.....	3
2.1 Velocidade Crítica aeróbia.....	3
2.2 Velocidade Crítica anaeróbia .....	8
2.3 Velocidade máxima de nado .....	10
2.4 Potência.....	10
2.5 Destreino .....	12
3. Definição do Problema.....	15
4. Objetivo.....	15
5. Objetivos Específicos.....	15
6. Hipóteses.....	15
7. Metodologia .....	17
7.1 Amostra.....	17
7.2 Desenho Experimental .....	18
7.3 Recolha de Dados Antropométricos e Maturacionais .....	19
7.4 Recolha de dados de perfil energético.....	19
7.5 Recolha de dados condição física.....	21
7.6 Procedimentos Estatísticos.....	22
8. Resultados .....	23
9. Discussão dos Resultados.....	29

10.	Conclusão.....	33
11.	Propostas Futuras .....	35
12.	Bibliografia .....	37
	Anexos	

## Índice de Figuras

Figura 1 - Adaptado de (Neiva et al., 2011), Relação entre as distâncias de nado e o tempo usado para calcular a VCana nas quatro técnicas de nado. ....	9
Figura 2 - Diferença nos tempos do 50m (s) ao longo do período de destreino, (* indica $p < 0,05$ ). ....	23
Figura 3 - Apresenta o tempo total efectuado aos 400 metros (s), (* indica $p < 0,05$ ). ....	23
Figura 4 - Apresenta o valor calculado a partir dos tempos de 50 e 400 m resultando na velocidade critica aeróbia (m/s), (* indica $p < 0,05$ ). ....	24
Figura 5 - Apresenta o tempo total efectuado aos 15 metros (s), (* indica $p < 0,05$ ) ....	24
Figura 6 - Apresenta o tempo total efectuado aos 20 metros (s), (* indica $p < 0,05$ ). ....	25
Figura 7 - Apresenta o tempo total efectuado aos 25 metros (s), (* indica $p < 0,05$ ). ....	25
Figura 8 - Apresenta o valor calculado a partir dos tempos de 15, 20 e 25m resultando na velocidade critica anaeróbia (m/s), (* indica $p < 0,05$ ). ....	26
Figura 9 - Apresenta o valor calculado a partir dos tempos de 15m, resultando na velocidade máxima pura (m/s) , (* indica $p < 0,05$ ). ....	26
Figura 10 - Apresenta o tempo total efectuado aos 100 metros pernas (s), (* indica $p < 0,05$ ). ..	27
Figura 11 - Apresenta a distância total efectuada no salto horizontal (m), (* indica $p < 0,05$ )... ..	27
Figura 12 - Apresenta a distância total efectuada no lançamento horizontal (m), (* indica $p < 0,05$ ). ....	28

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Resumo vários estudos da Vcaer, adaptado de Toubekis e Tokmakidis (2013) .....	6
Tabela 2 - Diferentes fases das paragens de treino adaptado de (Bosquet e Mujika, 2012) ....	12
Tabela 3 - Características antropométricas e maturacionais dos nadadores incluídos na amostra. ....	17



## Índice de Abreviaturas

cm – Centímetros

CT – Cessação do treino

CT- Counter movement jum

Kg –Quilograma

Kg/m<sup>2</sup> – Quilogramas por metro quadrado

m – Metros

m/s – Metros por segundo

M1 – Momento 1

M2 – Momento 2

min – Minutos

mm – Milímetros

$\eta^2$ –Eta ao quadrado

p – Significância estatística

RM – Repetição máxima

RT – Redução do treino

SJ- Squatjump

VC – Velocidade crítica

VCaer – Velocidade crítica aeróbia

VCana- Velocidade crítica anaeróbia

Vmax – Velociade máxima pura

VO2max – Consumo máximo de oxigénio





# 1. Introdução

O Desporto de alta competição tem crescido surpreendentemente com o passar dos anos e a procura de novas ferramentas que possam auxiliar no processo maximização da performance, tem sido cada vez maior. Segundo Platonov (2005), a natação é um dos desportos mais populares do mundo e também é o segundo desporto olímpico com mais medalhas em disputa. Por isso, é de todo interesse que a comunidade técnica e científica, procure explorar os efeitos dos diferentes métodos de treino ou destreino tendo em vista a formação do melhor atleta.

Um facto incontornável e necessário dada a estrutura biológica do atleta necessitar de se restituir, é a existência de fases de transição no planeamento e periodização do treino. Na generalidade, a fase de transição de uma época para a seguinte (p.e. férias de verão), na maioria dos casos caracteriza-se por uma ausência completa de treino. Esta cessação do treino é definida como uma interrupção temporária ou abandono completo de um programa sistemático de treino, à custa da diminuição progressiva ou não progressiva da carga durante um período variável de tempo, na tentativa de reduzir o stress fisiológico e psicológico do treino diário (Bosquet e Mujika, 2012). Mujika e Padilla, (2000a,b) referem que os efeitos do destreino dependem de vários factores como: a duração do período de treino, características desportivas, o nível competitivo e a idade cronológica. O destreino específico da força muscular pode ocorrer em qualquer fase da época, conduzindo quase sempre a uma diminuição efetiva da capacidade de produção de força, ou até mesmo do rendimento específico do atleta, dependendo fundamentalmente da extensão temporal do período de interrupção (Mujika e Padilla, 2000a,b). Bosquet e Mujika (2012) classificam o destreino como uma perda parcial ou completa dos efeitos do treino, induzida por perdas anatómicas, fisiológicas com consequência na performance.

A literatura apresenta, um número alargado de estudos relacionados com o destreino quando se trata de nadadores adultos. Nesta faixa etária o destreino de longo prazo altera negativamente a bioquímica muscular (Costil et al., 1985), ocorrendo um aumento da massa gorda (Alme'ras et al., 1997). No entanto, no caso dos jovens nadadores, ainda existe uma carência de informações sobre os efeitos de um período de destreino de uma época para a seguinte. Está bem documentado, que as diferenças nas características físicas dos atletas jovens podem-se refletir na seleção de um atleta em relação ao outro em idades relativamente jovens, para um desporto em específico (Baxter-Jones et al., 1995). Os jovens nadadores, como qualquer outra criança, experimentam mudanças físicas como parte do seu desenvolvimento biológico normal como a

massa corporal, altura e outras características antropométricas (Malina e Bouchard, 1991). Está sustentado que em idades mais jovens, o crescimento e maturação originam mudanças que podem culminar com uma alteração na mecânica e eficiência da braçada (Komar et al., 2012). Mais ainda, estas alterações têm impacto em estruturas respiratórias internas afetando a função pulmonar (Sambanis, 2006).

Do nosso conhecimento, parecem ser poucos os estudos que se tenham focado no efeito do treino nas questões de energética e condição física nestas faixas etárias. A única exceção, parece ser o estudo de Garrido et al., (2010) com um foco exclusivamente nas perdas de força pelo efeito de 6 semanas de treino. Outras abordagens procuraram verificar o efeito do treino mas em indicadores antropométricos e biomecânicos.

Por isso, acreditamos que esta abordagem é um passo adicional no estado da arte, clarificando o efeito do treino em indicadores até ao momento não estudados nesta faixa etária (Moreira et al., 2014).

## **2. Revisão da literatura**

### **2.1 Velocidade Crítica aeróbia**

A natação é um desporto que recebe cada vez mais atenção de investigadores, na tentativa de estabelecer melhores técnicas de treino, avaliando as exigências metabólicas e biomecânicas do desporto. Hill, (1927) mostrou que, o desempenho na natação pode ser reapercebido pela velocidade desenvolvida e o tempo exaustão.

Durante o treino intervalado da resistência aeróbia: o ritmo, duração total, duração de cada repetição, número de repetições e intervalo de descanso; precisam ser definidos e modificados de acordo com: a idade cronológica, progressão do treino, experiência e nível competitivo dos nadadores. O pacing e qualquer alteração na resistência aeróbia durante uma temporada de treinos, são detetados por testes regulares para avaliar a eficácia do treino. Isso pode ser alcançado por vários tipos de testes específicos (Smith e Hogg, 2002). Um dos índices mais testados é a VCaer, que têm sido amplamente estudados nos últimos 20 anos, e baseia-se na noção de potência, (Monod e Scherer, 1965).

O conceito de VCaer foi sugerido inicialmente por Ettema, (1966) sendo aplicado pela primeira vez por Wakayoshi et al., (1992) e deriva do conceito de potência crítica originalmente introduzida por Monod e Scherer, (1965), procurando entender a capacidade de trabalho local de um músculo ou de grupos musculares sinérgicos. Estes autores sugeriram que, o trabalho total realizado antes da exaustão durante um exercício supra-maximal de intensidades crescentes, poderia ser descrito como a soma das quantidades de trabalho produzido com base no metabolismo anaeróbio e aeróbio, (di Prampero, 1999). O conceito original de VCaer aplicado à natação, (Wakayoshi et al., 1992a,b; 1993) é definido como a velocidade máxima de nado teórica, que pode ser mantida sem atingir a fadiga por um longo período de tempo.

A maioria dos estudos na natação determina a VCaer com base na regressão linear entre distâncias fixas e os respectivos tempos, correspondendo ao coeficiente angular da recta obtida. Contudo, a variabilidade das coordenadas e distâncias utilizadas é grande e algumas das pesquisas incluem eventos com duração inferior a 2 minutos, procedimento não recomendado dado que o esforço não possibilita que o VO<sub>2</sub>max seja atingido, (Dekerle et al., 2006)

A VCaer tem sido determinada de várias formas, destacando-se o recurso ao modelo de 2 parâmetros, quer utilizando diretamente a regressão distância/tempo, quer utilizando uma

equação de regressão previamente calculada entre a velocidade num teste de determinada distância e a  $V_{Caer}$ , (Wakayoshi et al., 1992a,b; 1993; Wright e Smith, 1994). Recorrer a distâncias mais longas parece subestimar a  $V_{Caer}$ , enquanto a inclusão de distâncias mais curtas parece conduzir a uma sobre estimação. Esta variabilidade metodológica parece ter induzido alguma divergência conceptual acerca deste indicador, dado que diferentes valores de  $V_{Caer}$  são obtidos sobre tempos de exaustão variados, (Zacca et al., 2010), para além da influência nem sempre controlada de vários aspectos relativos às características dos nadadores, em particular a idade e a experiência desportiva, (Franken, et al., 2010). Wright e Smith, (1994) tiveram como proposta uma equação para a predição da  $V_{Caer}$  através de um teste de 1200m, tendo por base uma equação de regressão entre o tempo dos 1200m e a  $V_{Caer}$ . Mais tarde, Fernandes e Vilas-Boas, (1999) apontaram a possibilidade do uso das distâncias de 200 e 800 m como alternativa para a estimativa da  $V_{Caer}$ . Mais recentemente Costa et al., (2009) referiu a utilização dos melhores tempos do nadador em situação real de prova, nas distâncias de 100m, 200m e 400m, estimando uma intensidade de nado em  $V_{Caer}$  similar à velocidade de nado em torno do limiar anaeróbio.

Assim, alguma controvérsia começou a surgir perante estas abordagens sendo que alguns autores salientam que, os esforços máximos contínuos de duração inferior a 2 minutos não possibilitam que o  $VO_{2max}$  seja atingido (Dekerle et al., 2006). Deste modo, é recomendado que o cálculo da  $V_{Caer}$  deverá incluir distâncias no modelo de regressão, que permitam a obtenção e estabilização do  $VO_{2max}$ , (entre 2 a 15 min), (Dekerle et al., 2006). No caso da natação, as distâncias entre 200 e 1500m parecem ser as mais fiáveis, embora não pareça ser importante recorrer a distâncias superiores a 400m em jovens nadadores, (Zacca e Castro, 2009). Outros autores, consideraram que o uso de apenas duas distâncias de nado como referência poderia acarretar alguma subjetividade no cálculo da  $V_{Caer}$ , (Dekerle et al., 2006) Mesmo assim, parece sustentado que o cálculo da  $V_{Caer}$  seria fiável mesmo com o uso de tempos de exaustão variados (Hinckson e Hopkins, 2005). No entanto, do ponto de vista teórico, quanto maior for o número de distâncias nadadas incluídas na determinação da  $V_{Caer}$ , maior será o potencial da linha de regressão e os possíveis erros serão minimizados. De acordo com Altimari, Gulak, e Chacon-Mikahil, (2007) o número de eventos para a estimativa da  $V_{Caer}$  (e por inerência, o número de sessões de teste) pode ser reduzido em nadadores jovens, desde que utilizadas distâncias que permitem um tempo de esforço até à ocorrência de exaustão. Wakayoshi et al. (1992a) recorreram a seis velocidades de nado para o cálculo da  $V_{Caer}$ , demonstrando ser significativamente correlacionada com o limiar anaeróbio ( $r = 0.818$ ,  $p < 0.01$ ), com a velocidade de nado no início da acumulação de concentração de ácido láctico ( $r = 0.949$ ,  $p < 0.01$ ) e com a velocidade de nado média nos 400m livres ( $r = 0,865$ ,  $p < 0.01$ ). Assim, na perspectiva dos autores, a  $V_{Caer}$ , (neste caso particular, obtida com recurso a seis

coordenadas) corresponderia à velocidade de nado que teoricamente pode ser mantida por um período mais prolongado de tempo sem exaustão. Foi, portanto, considerada em vários estudos como um índice de grande potencial, cujo rigor e natureza não invasiva permite uma avaliação simplificada, embora criteriosa, do desempenho aeróbio e de predição do limiar anaeróbio de nadadores adultos (Rodriguez et al. 2003; Wakayoshi, et al., 1992a,b; 1993).

Em estudos recentes no contexto da natação desportiva competitiva, Zacca et al., (2010) identificaram diferenças nos valores da VCaer quando utilizados diferentes modelos (2, 3 e 4 parâmetros), obtidos a partir de seis distâncias e tempos diferentes. Contudo, a introdução de um quarto parâmetro (inércia aeróbia) não parece ter trazido uma melhoria qualitativa no ajustamento da VCaer, em comparação com o modelo de três parâmetros. Além disso, refere o autor que, a estimação da VCaer por via destes modelos matemáticos mais elaborados (3 e 4 parâmetros) pressupõe o recurso a cinco ou seis esforços máximos, o que lhe retira a facilidade de aplicar no terreno. Costa et al., (2015) referem que a VCaer é sugerida como um parâmetro não invasivo de avaliação do desempenho aeróbio e de predição do limiar anaeróbio de nadadores, independentemente do nível desportivo. As principais vantagens deste indicador resultam da facilidade de aplicação e análise num elevado número de nadadores, sem a necessidade da utilização de equipamentos dispendiosos ou de qualquer recolha de sangue. Aponta-se como, uma ferramenta útil no mecanismo de prescrição e controlo de cargas de treino, por meio de resultados em condições experimentais ou recorrendo a tempos obtidos durante as competições.

Uma abordagem alternativa é aplicar o melhor desempenho de um nadador em várias distâncias, usando apenas uma técnica de nado com base no curriculum do nadador. Sendo que, com essa abordagem para análise da VCaer não serão precisos testes adicionais, onde serão apenas necessários os melhores tempos do nadador nas diversas distâncias, (Fernandes e Villas-Boas 1999) usaram essa abordagem contudo usaram as distâncias de 50, 100, 200, 400, 800/1500, correspondendo o melhor tempo dos nadadores nessas distâncias.

**Tabela 1 - Resumo vários estudos da V<sub>caer</sub>, adaptado de Toubekis e Tokmakidis (2013)**

Referência	n	Sexo	Idade	VC (ms <sup>-1</sup> )	VC vs V400m	Distâncias para cálculo da VC	Nº de repetições	Velocidade do conjunto do treino	Conjunto da Velocidade % VC	Duração da série ou TE (min)	Lactato (mmol·L <sup>-1</sup> )	FC (b·min <sup>-1</sup> )	Piscina
Wakayoshi et al. (1992)	8	M	19.4 ±0.8	1.44±0.07	94	200 - 400	4x400	1.41 1.44 1.46	98 100 102	~20 ~20 ~20	2.5-3.0 ↑ 3.0-3.2 ↔ 3.2-4.2 ↑		25
Dekerle et al. (2009)	9	6M 3F	19.6±1.1	1.23	91	200 - 400	30min contínuos	1.19±0.08	97	30	4.6±1.3		50
Takahashi et al. (2010)	16S 8D	M M	19.6±0.5 19.6±0.5	1.57±0.04 1.62±0.03		90.5% de 300m velocidade	5x500	S D 1.55 1.59 1.57 1.62 1.59 1.65	98 100 102	~30 ~30 ~30	S D 1.5-2.0 2.0-2.5 ↑ 2.8-3.0 3.2-3.5 ↔ 3.5-4.0 5.5-5.2 ↑		
Dekerle et al. (2002)	8	M	20.4±1.9	1.31±0.15	93±3	TE 95,100,105,110 da v400m	30 min contínuos	1.28	98	<30	5.9±1.9		25
Greco and Denadai (2005)	14 11 13 13	M F M F	11.4 11.4 13.9 13.9	0.97±0.10 1.01±0.09 1.10±0.13 0.93±0.06		100-200-400	30 min contínuos	0.97±0.10 0.97±0.08 1.07±0.11 0.91±0.05	100 96 97 98	30 30 30 30	3.8-3.8 ↔ 2.6-2.6 ↔ 4.3-4.9 ↔ 3.2-3.6 ↔	167±11 177±15 174±16 174±10	
Filipatou et al. (1999)	15 8C 7A	M	11.5±0.6 16.0±1.7	1.17±0.04 1.34±0.04	97±0.3 96±1	50-100-200-400	4x300 4x400	1.12±0.04 1.17±0.04 1.28±0.03 1.34±0.03	95±0.5 100±1.0 95±0.5 100±0.6	~20 ~20 ~24 ~22	3.3-3.7 ↔ 4.6-5.2 ↔ 3.8-4.6 ↔ 5.5-8.0 ↔	171±10 183±6 179±10 188±11	50
Takahashi et al. (2003)	12	9M 3F		1.17±0.05		50-300-2000	5x400	1.14 1.17 1.19	98 100 102	30 30 30	1.8-1.9 ↔ 3.0-3.8 ↔ 3.9-5.1 ↔	164±10 173±10 179±10	25
Ribeiro et al. (2007)	12	M	16.5±1.2	1.28±0.07	93±2	200-400	5x400	1.28	100	21-32	5.7-7.9 ↑	1.81±8	50
Tsaliset al. (2011)	8 11 7	F F F	10.4±0.6 13.1±0.4 19.9±4.4	0.96±0.05 1.17±0.09 1.22±0.05	96 96 96	50-100-200-400	5x300 5x400 5x400	0.97 1.15 1.19	101±2 98±3 98±3	28 31 30	4.1-4.9 ↔ 4.4-5.1 ↔ 3.5-4.1 ↔		50

Machado et al. Pré-treino (2011)	10	M	16.3±2.4	1.41±0.11	98	50-100-200-400	4x400		98 100 102		4.1-4.3 ↔		
Machado et al., Pós-Treino(2011)	10	M	15.2±1.2	1.33±0.09	97±1	50-100-200-400	4x400		98 100 102		4.8-6.0 ↔ ↑		
Toubekis et al. (2003)	10	M	15.2±1.2	1.33±0.09	97±1	50-100-200-400	5x400 10x200 20x100	1.27±0.07 1.29±0.09 1.32±0.08	96±2 98±2 100±3	~30 ~30 ~30	4.3-6.3 ↔↑ 4.8-6.1 ↔↑ 4.3-6.3 ↔↑	188±5 192±2 188±3	50
Pelarigo et al. (1965)	12	M	21±8	1.30±0.08	94	200-400	Contínuo Contínuo	1.22 1.25	94 96	30 30	3.28 4.49		25
Wakayoshi et al. (2010)	14	M	19.8±0.8	1.30±0.07		TE	4x5min.	1.30	100	20	4.0-5.0 ↔		

\*n = número de participantes; VC = Velocidade Crítica; v400 m = velocidade dos 400m; TE = Tempo até á exaustão; FC = Frequência cardíaca;; M = Masculino; F = Feminino; D = Nadadores de fundo;S = Nadadores Sprinters ; A = Adolescentes; C = Crianças;



## 2.2 Velocidade Crítica anaeróbia

Fernandes et al., (2008) chegaram a considerar que o cálculo da VC com recurso a distâncias mais curtas, poderia ter uma forte relação com o uso dos sistemas bioenergéticos mais potentes. Com base nesta ideia, muito recentemente surgiu um conceito que, tem despontado no seio da comunidade técnica e científica da natação que é o de velocidade crítica anaeróbia (VCana). A determinação da VCana rege-se pelo mesmo princípio em que se suporta o cálculo da VC, ou seja, pela obtenção do declive da recta de regressão, no entanto com base em distâncias mais curtas (Abe et al., 2006; Fernandes et al., 2008; Neiva et al., 2011; Marinho et al., 2012).

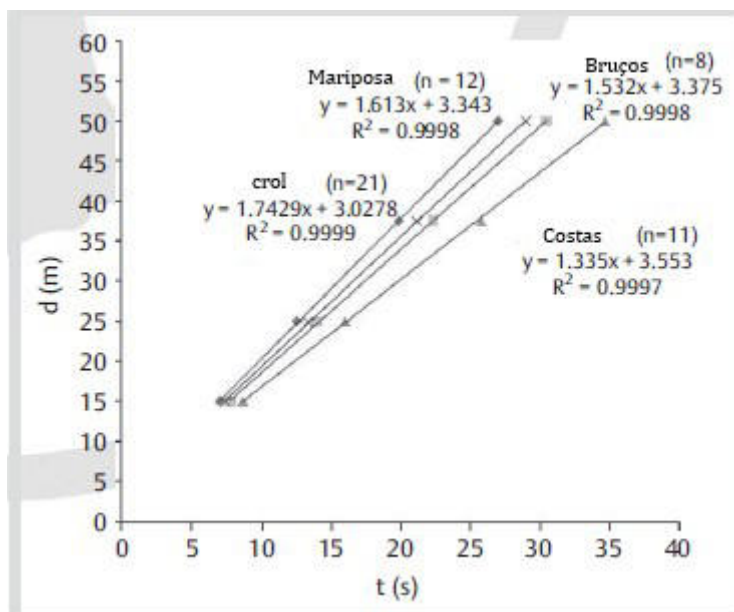
Sendo a maioria dos eventos desportivos na natação iguais ou inferiores a 200m, pelo que o rendimento desportivo está muito dependente do metabolismo anaeróbio do atleta (Housh et al., 1991; Smith e Hill, 1993). Desse modo, a VC em regime de nado anaeróbio (VCana) será de especial interesse na avaliação da aptidão anaeróbia dos nadadores, (DiPrampo, 2008; Dekerle et al, 2009; Neiva et al., 2011; Marinho et al., 2012). É importante notar que vários estudos calcularam a inclinação do relacionamento entre distância e tempo, usando ensaios de curta distância como os 10,15,20 e 25m ou 75,100 e 150m, este parâmetro é chamado de velocidade crítica anaeróbia e foi testado por diversos autores para uso durante os treinos de modo a ativar o metabolismo anaeróbio, (Neiva et al., 2011).

(Abe et al., 2006; Fernandes et al. 2008) introduziram o conceito de VCana baseados em distâncias de sprint e a sua respetiva duração representando assim, a capacidade anaeróbia dos nadadores.

Primeiramente (Abe et al. 2006) recorreram às distâncias de 75, 100 e 150 m para o cálculo da VCana na técnica de bruços. Os autores observaram uma forte correlação ( $r = 0.85$ ) da VCana com o desempenho nos 50 m bruços. Uma abordagem semelhante foi efetuada por (Fernandes et al., 2008) em nadadores jovens, contudo suportada na técnica de crol. Fortes relações, foram observadas entre a VCana e as velocidades do primeiro ( $r = 0.73$ ) e do segundo ( $r = 0.60$ ) parciais da prova de 100 m crol.

Recentemente (Neiva et al. 2011) depois de realizarem um estudo em 51 nadadores do género masculino, calcularam os valores máximos para as distâncias de 15, 20, 25 e 37,5, e 50m nas 4 técnicas de nado, para determinar a VCana relacionando distância/tempo com a performance nos 100m e respetivos parciais onde obtiveram valores de correlação de  $1,61 \pm 0.07$  ( $r=0,60$ ,  $p=0,037$ ),  $1,53 \pm 0.05$  ( $r=0,81$ ,  $p=0,015$ ),  $1,33 \pm 0.05$  ( $r=0,83$ ,  $p=0,002$ ) e  $1,75 \pm 0.05$  ( $r=0,74$ ,  $p=$

0,001) respetivamente para mariposa, costas, bruços e crol no entanto, verificaram-se diferenças entre a VCana e a performance nos 100m com exceção no parcial dos segundos 50m em mariposa e bruços, assim a VCana pode ser usada para prescrever treinos anaeróbios.



**Figura 1 - Adaptado de (Neiva et al., 2011), Relação entre as distâncias de nado e o tempo usado para calcular a VCana nas quatro técnicas de nado.**

A fórmula para o cálculo da VCana usada por (Neiva et al., 2011) é a mesma que vai ser usada para este estudo, com uso à inclinação da linha de regressão de:

$$y = ax + b$$

Onde  $y$  significa a distância de nado,  $x$  é o tempo,  $a$  é a VCana e  $b$  é o valor da intercessão.

(Marinho et al., 2011) relatam relações diretas entre os valores obtidos de VCana e os 50 e 100m a costas, bruços e crol e uma relação entre o aumento da VCana e em como a performance diminui consoante a distância aumenta, com exceção do crol.

## 2.3 Velocidade máxima de nado

Para controlar melhor a capacidade anaeróbia, (Dekerle et. al., 2002) propôs um teste de 15 metros que poderia ser usado, para avaliar e controlar a velocidade máxima na natação.

Morton (1996) propôs um modelo de três parâmetros que, inclui o parâmetro “velocidade máxima de nado” ( $V_{max}$ ). Adicionando o parâmetro  $V_{max}$ , o parâmetro três do modelo que tenta estimar com mais precisão a VC superando a suposição da relação "speed-tlim", à medida que o tempo se aproxima de zero, logo a velocidade é infinita (Morton, 1996). O parâmetro  $V_{max}$  permite um assíntoto de tempo que está abaixo do eixo dos x (eixo da velocidade), onde o tempo = 0 e fornece um valor  $V_{max}$  na intercepção x (Morton 1996).

No entanto, existem lacunas na previsão de  $V_{max}$  em nadadores por modelos matemáticos. A  $V_{max}$  pode ser obtida por um modelo de três parâmetros, modelo esse que não é significativamente diferente do máximo velocidade de um sprint de 20 m (Billat et al., 2000). Contudo, (Bosquet et al., 2006) sugerem que as estimativas da  $V_{max}$  são significativamente mais baixas do que, da  $V_{max}$  obtida pela média velocidade na última parcela de 10 m de um sprint de 40 m.

## 2.4 Potência

O desempenho na natação depende da propulsão (potência) e resistência (arrasto). Em vários desportos, como ciclismo ou patinagem de velocidade, é um procedimento básico avaliar a potência e aprender sobre o nível competitivo dos desportistas, para monitorizar o treino, ou prescrever uma determinada intensidade de esforço. Contudo, na natação competitiva, isso é mais desafiador por causa da natureza específica do meio aquático, (Barbosa et al. 2015). Assim, um nível ótimo de força e potência é o necessário para um desempenho bem-sucedido na natação, (Newton et al., 2002), pois depende da maximização da capacidade de gerar forças propulsoras e minimizar a resistência oferecida pelo ambiente líquido, (Vilas-Boas et al., 2010). Sendo que o treino da força em seco visa aumentar a potência máxima através de uma sobrecarga dos músculos utilizados na natação, (Tanaka et al., 1993) e pode melhorar a técnica de natação, (Maglischo, 2003).

O objetivo final de um nadador competitivo, é gastar o mínimo de tempo possível para uma distância conhecida. Portanto, para uma menor distância competitiva, a força foi apontada como um dos principais fatores multifatorial que pode aumentar a velocidade da natação, (Toussaint,

2007). Um nível ótimo de força e potência são necessários para o desempenho bem-sucedido na natação, (Newton et al., 2002), pois depende da maximização da capacidade de gerar forças propulsoras e minimizando a resistência oferecida pelo meio aquático, (Vilas-Boas et al., 2010).

A força muscular e/ou a potência do corpo, correlacionam-se altamente com a velocidade de nado em distâncias curtas ( $r \sim 0,87$ ), (Toussaint e Vervoorn, 1990; Hawley e Williams, 1991). Estes resultados sugerem que o treino combinado da natação e treino específico para nadar e/ou a resistência, melhora o desempenho mais do que nadar ou nadar combinado e treino de resistência tradicional em jovens nadadores competitivos, (Kiselev, 1991).

Uma pesquisa identificou que, tanto o *squatjump* e o *conter movementjump* foram associados à partida e à viragem, respectivamente, sendo considerados os testes de potência mais apropriados para o *sprint*, (Holthe e McClean, 2001; Chow et al., 2007; Latt et al., 2010; Potdevin et al., 2011). Com a divisão das pistas, a posição na pista dos nadadores, (Holthe e McClean, 2001), cria desequilíbrios na força do membro inferior e a potência que pode existir nos nadadores, portanto, testes de salto com um único membro inferior (além dos testes SJ e CMJ de dois membros inferiores) podem fornecer algumas informações úteis em relação à assimetria dos membros inferiores.

West et al., (2011), descobriram que 1RM de *backsquat* estava significativamente correlacionado com tempo até aos 15 m, o pico vertical de força e força horizontal. Rodeo, (1984) também identificou o dominante uso do glúteo e grupo de quadríceps, durante a maioria de fases do braço, que apoiaria a noção de que 1RM no teste de *backsquat* pode ser o mais apropriado.

Apesar destas pesquisas anteriores, a medição de parâmetros selecionados e relacionados ao condicionamento físico na juventude é comum na maioria da educação física e programas desportivos (Milliken et al., 2008). Tal como acontece com a corrida e ciclismo, a força dinâmica parece ser um fator importante do desempenho do nadador (Tanaka et al., 1993; Tanaka e Swensen, 1998). Infelizmente, a avaliação desportiva específica e os seus métodos para a potência muscular dos braços e pernas para a natação, estão mal desenvolvidos em comparação com outros desportos (Swaine, 2000). Isso parece ser ainda mais crítico no que diz respeito aos jovens nadadores competitivos. Quando administrado adequadamente, os testes de força podem ser usados para avaliar a condição geral das crianças e o desempenho desportivo específico (Faigenbaum et al., 2002).

No contexto desportivo, alguns testes comuns de força muscular foram usados, tais como: altura do salto vertical (Marques et al., 2008; Costa et al., 2009a); lançamento de bola medicinal e/ou a sua velocidade (Tillaar e Marques, 2010); o teste de extensão da perna, (Faigenbaum et al., 1996); avaliação do *benchpress* (Faigenbaum et al., 2002). Apesar do uso generalizado e a aceitação de testes de campo de aptidão muscular na juventude, (Ramsay et al., 1990), pouco se sabe sobre o quão bem esses testes de campo podem ser bons preditores de medidas de força máxima, em nadadores competitivos jovens.

## 2.5 Destreino

De acordo com o princípio da reversibilidade, o treino induz adaptações fisiológicas que são transitórias e podem desaparecer quando a carga de treino não é suficiente. Três motivos para isso acontecer na vida de um atleta são: doença, lesão, pós-temporada ou adaptação de carga de treino para recuperar de um estado de superação. Três consequências disso e que podem variar de acordo com a alteração da carga de treino redução de treino, cessação do treino ou descanso na cama, como vamos distinguir no Tabela 2.

**Tabela 2 - Diferentes fases das paragens de treino adaptado de (Bosquet e Mujika, 2012)**

<b>Destreino</b>	Perda parcial ou total do treino induzido anatomicamente, fisiológica e suas adaptações á competição, como consequência da redução ou cessação do treino.
<b>Cessação do Treino (CT)</b>	Interrupção temporária ou o abandono completo de um programa sistemático de condicionamento.
<b>Redução do Treino (RT)</b>	Redução progressiva ou não progressiva da carga de treino durante um período variável de tempo, na tentativa de reduzir o stress fisiológico e psicológico do treino diário.

O planeamento anual para atletas competitivos enfatiza, a necessidade de incorporar um período de degeneração após a conclusão do evento principal, a fim de permitir uma recuperação física e mental antes do início de um novo ciclo de treino, (Bompa, 1999; Issurin, 2008). Estes períodos de recuperação são inicialmente caracterizados por alterações marcadas no sistema cardiorrespiratório, nos sistemas neuromusculares e metabólicos que podem induzir o estado de destreino, (Mujika e Padilla, 2001). Numerosos estudos relataram um declínio de VO<sub>2</sub>max entre 6-14% em atletas bem treinados, que se abstiveram de treinar por 3-6 semanas, (Coyle et al., 1984; Martin et al., 1986; Petibois e Délérís, 2003), enquanto declínios menos pronunciados no

VO<sub>2</sub>max foram detetados após períodos de cessação de treino mais curtos, (Houston et al., 1979; Houmard et al., 1992). As quedas observadas na potência aeróbia máxima após períodos de completa cessação do treino, parecem estar relacionados com a diminuição dos parâmetros cardio-respiratórios básicos, como volume sanguíneo, débito cardíaco e volume sistólico (Cullinane et al., 1986; Martin et al., 1986).

Na tentativa de reduzir o impacto negativo que a ausência de estímulos de treino pode ter sobre o desempenho atlético, estratégias de redução de treino (períodos durante os quais o volume e/ou intensidade de treino são significativamente reduzidos) foi proposto como uma alternativa para completar a CT, especialmente para atletas de nível de elite, (Neufer et al., 1987; Mujika e Padilla, 2000a; 2000b). No entanto, há uma relativa falta de informação sobre os efeitos da RT em parâmetros fisiológicos e desempenho atlético. Poucas investigações, (Hickson et al., 1982; Neufer et al., 1987), foram realizadas para determinar os efeitos causados por uma abordagem RT. Esses estudos mostram que é possível reduzir drasticamente o volume total e/ou a frequência de treino durante 4 semanas e ainda manter níveis VO<sub>2</sub>max. Sendo que, uma sessão semanal de 35 minutos foi efetiva para manter VO<sub>2</sub>max em um grupo de atletas bem treinados, a capacidade de resistência (definida como o tempo máximo de exaustão em 75% de VO<sub>2</sub>max) diminuiu 20% após 4 semanas desse tipo de treino, (Madsen et al., 1993).

Por outro lado, geralmente é reconhecido que treinar e competir no nível de elite induz esforço considerável no sistema neuroendócrino. A interação entre processos anabolizantes e catabólicos, que ocorre como consequência do exercício e recuperação, desempenha um papel vital na mediação das adaptações fisiológicas ao treino físico, (Kraemer e Ratamess, 2005). Os períodos CT ou RT de curto prazo, mostraram um aumento do repouso de concentrações de crescimento anabólico (por exemplo, testosterona) e diminuiu nos hormônios catabólicos (por exemplo, cortisol), possivelmente relacionados à capacidade aprimorada do corpo para combater os processos catabólicos e melhora a remodelação dos tecidos e reparação, (Hortobágyi et al., 1993). Contudo, a resposta hormonal de atletas de elite de desportos com grandes exigências de força e resistência (Caiaque olímpico) após períodos de CT ou RT ainda não está claro.



### **3. Definição do Problema**

O destreino, é entendido como uma perda parcial ou completa dos efeitos do treino antecedente. Do nosso conhecimento, parecem ser poucos os estudos que se tenham focado no efeito do destreino, nas questões de energética e condição física nestas faixas etárias. Deste modo formulou-se o seguinte problema: será que 10 semanas de destreino serão suficientes para provocar efeitos no perfil energético e na condição física de nadadores jovens?

### **4. Objetivo**

O objetivo deste estudo foi verificar qual o efeito do destreino no perfil energético e na condição física de nadadores jovens.

### **5. Objetivos Específicos**

Foram definidos como objetivos específicos:

1. Analisar o efeito do destreino na velocidade crítica aeróbia de nadadores jovens;
2. Analisar o efeito do destreino na velocidade crítica anaeróbia de nadadores jovens;
3. Analisar o efeito do destreino na velocidade máxima instantânea de nadadores jovens;
4. Analisar o efeito de destreino na condição física dos membros superiores de nadadores jovens;
5. Analisar o efeitos do destreino na condição física dos membros inferiores de nadadores jovens.

### **6. Hipóteses**

Tendo em conta os objetivos anteriormente referidos definiram-se como hipóteses:

H<sub>1</sub>. Existem reduções significativas na velocidade crítica aeróbia de nadadores jovens após um período de destreino;

H<sub>2</sub>. Existem reduções significativas na velocidade crítica anaeróbia de nadadores jovens após um período de destreino;



H<sub>3</sub>. Existem reduções significativas na velocidade máxima instantânea de nadadores jovens após um período de destreino;

H<sub>4</sub>. Existem reduções significativas na condição física dos membros superiores de nadadores jovens após um período de destreino;

H<sub>5</sub>. Existem reduções significativas na condição física dos membros inferiores de nadadores jovens após um período de destreino;

## 7. Metodologia

### 7.1 Amostra

Para o presente estudo foi selecionada uma amostra por conveniência, composta por 23 sujeitos com uma média de idades  $13,38 \pm 1,02$  anos em que 14 eram do género feminino e 9 do género masculino. Assumiram-se como critérios de inclusão: (i) serem nadadores com pelo menos 4 anos de experiência de treino; (ii) não estarem envolvidos em qualquer prática de natação orientada durante o período de destreino; (iii) não sofrerem qualquer tipo de lesão durante o período de estudo. Apenas 21 nadadores (1 masculino e 1 feminino), foram incluídos para análise final, dado a dois nadadores se encontrarem com lesões no início da época desportiva, não podendo completar o segundo momento de avaliação. As características da amostra encontram-se descritas na tabela 3. De realçar que dentro do grupo foram incluídos nadadores campeões nacionais e detentores de recordes nacionais do seu grupo etário. Os seus treinadores, pais e/ou responsáveis deram o seu consentimento para os jovens participarem no estudo Anexo 2. Todos os procedimentos foram aprovados pelo comité científico institucional e foram aplicados em conformidade com a Declaração de Helsínquia relativa à investigação com humanos.

**Tabela 3 - Características antropométricas e maturacionais dos nadadores incluídos na amostra.**

	M1	M2
Estatura (cm)	$162,60 \pm 9,97$	$164,26 \pm 9,77$
Massa corporal (kg)	$52,32 \pm 8,80$	$54,22 \pm 9,57$
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	$19,68 \pm 2,14$	$19,99 \pm 2,50$
Perímetro bicipital (mm)	$25,90 \pm 2,56$	$26,03 \pm 2,92$
Estágio de Tanner	$3,29 \pm 0,85$	$3,52 \pm 0,68$

## 7.2 Desenho Experimental

Este foi um estudo de natureza longitudinal, com medidas repetidas em dois momentos de avaliação. Os testes no terreno foram realizados no final da época 2016/2017, (M1) e no início da época seguinte 2017/2018 (M2) (10 Semanas). Para tal foram distribuídos os procedimentos por duas sessões na mesma altura do dia, em dois dias consequentes. Assegurou-se que não seria feito qualquer tipo de treino entre os dias de avaliação. Os testes foram realizados numa piscina de 25m (profundidade 1,80m/2m; temperatura da água 25°C e 60 % de humidade no ar). As duas sessões foram iniciadas com uma mobilização mio-articular, fora de água como podemos ver ilustrado no Anexo 3.

Na primeira sessão foram realizados os testes de condição física em seco, começando com o salto horizontal seguido do lançamento da bola de três quilos. Foi determinado um descanso de 5 min entre cada tentativa de salto e entre cada tentativa de lançamento de bola medicinal. De seguida iniciou-se um aquecimento dentro de água composto por 300 metros crol e um *sprint* progressivo na mesma técnica de nado. Nesta sessão dentro de água foram recolhidos os tempos de 400 metros crol ao máximo, seguindo-se por um descanso de 30 min e por último, o teste de 50 metros livres ao máximo.

A segunda sessão iniciou-se 24h após a primeira sessão. Primeiramente foi feita a recolha de dados antropométricos e maturacionais. Seguiu-se um aquecimento dentro de água igual ao da primeira sessão. Após o aquecimento, foi realizado o teste de potência de 100 metros pernas a crol ao máximo, seguindo-se um descanso de 30 minutos antes do teste seguinte. Nesta mesma sessão foram os tempos em três distâncias de nado (15m, 20m e 25m) separados por 15 minutos de intervalo.

Durante o tempo de férias os nadadores não executaram nenhum treino específico para a natação competitiva, embora tenham sido instruídos para evitar todos os tipos de treino vigoroso em água que pode ser controlado, as atividades de lazer descontroladas foram realizadas como normalmente decorrem as suas férias.

### **7.3 Recolha de Dados Antropométricos e Maturacionais**

Os nadadores durante toda a recolha antropométrica estiveram apenas com o seu fato de banho vestido. Como indicadores foram recolhidos a estatura, a massa corporal, o índice de massa corporal e o perímetro bicipital.

A altura (em cm) foi obtida com o nadador em posição antropométrica, medindo a distância do vértice ao chão, com recurso a fita métrica em que o atleta realizava uma inspiração seguida de uma expiração e era retirada a medida. Para mediação da massa corporal (em kg), o atleta colocou-se numa balança (SECA, 884, Hamburg, Germany) em posição antropométrica dirigindo o seu olhar para a frente, sendo retirado a sua massa corporal após uma inspiração seguida de uma expiração. O perímetro bicipital foi realizado com o sujeito em pé, relaxado com os membros superiores pendentes ao longo do tronco, realizou-se a medição desde o acrómio até à ponta do dedo médio com o auxílio da fita métrica. O medidor estava colocado do lado de fora do sujeito, dispendo a fita métrica de forma a rodear a totalidade do braço.

A aferição do estágio maturacional, obteve-se com recurso ao método de autoavaliação (Meneses et. al., 2008). Para tal utilizou-se a escala maturacional proposta por Tanner, inscrita numa folha A4. Os jovens nadadores visualizavam num local isolado e depois apenas referiam aos investigadores a sua opção, esta escala de tanner contem cinco estágios, relativamente aos pelos pubianos e aos genitais.

### **7.4 Recolha de dados de perfil energético**

Para caracterização do perfil energético foram determinadas: a velocidade crítica aeróbia ( $V_{Caer}$ , em m/s), a velocidade crítica anaeróbia ( $V_{Cana}$ , em m/s) e a velocidade máxima instantânea ( $V_{max}$ , em m/s).

Para avaliação da  $V_{Caer}$  enquanto indicador de capacidade aeróbia, foram obtidos os melhores tempos nos testes de 50 m e 400 m crol. Os testes foram realizados de forma aleatória e individual com condições iguais para todos os atletas e privilegiando uma partida dentro de água e uma pista de distância entre eles. Usou-se um período de descanso de 30 min entre testes. A  $V_{Caer}$  do nadador foi calculada através da equação (Silva et al., 2016):

$$VC = (D2 - D1) / (T2 - T1)$$

Onde  $D1$  representa a distância de 50m,  $D2$  representa a distância de 400m;  $T1$  diz respeito ao tempo dos 50 metros (segundos) e  $T2$  é referente ao tempo dos 400 metros (segundos).

Para a VCana enquanto indicador de capacidade anaeróbia, foram retirados os tempos referentes a cada nadador nas distâncias de 15m, 20m e 25m crol. Cada nadador teve exatamente as mesmas condições experimentais, uma vez que foram separados todos por uma pista entre eles, executando todas as distâncias sem partida e sem deslize após empurrarem a parede. Para as distâncias de 15 e 20 metros, foram colocados uns sinalizadores na lateral da piscina para os nadadores terem uma referência visual, da distância que tinham que executar ao máximo, entre cada distância existiu um descanso de 15 minutos. A VCana (m/s) foi obtida segundo a fórmula (Neiva et al., 2011):

$$y = ax + b$$

Onde  $y$  é a distância nadada, o  $x$  é o tempo para completar a distância,  $a$  é a velocidade crítica anaeróbia e o  $b$  é o valor da intercessão.

Para a Vmax enquanto indicador de potência aeróbia, foi usado o tempo total para completar a distância de 15 m. Esta distância tem sido reportada na literatura como uma boa unidade métrica para obter valor de velocidade de nado pura, (Dekerle et al., 2002). Teoricamente a Vmax foi calculada através da fórmula da velocidade:

$$V = d/t$$

Em que  $V$  é a velocidade em m/s,  $d$  a distância e  $t$  o tempo para completar os 15 metros.

## **7.5 Recolha de dados condição física**

Para avaliar a condição física foram recolhidos os 100 metros pernas de crol (segundos), o lançamento de bola medicinal 3kg (cm) e o salto horizontal (cm). O teste de 100 metros pernas de crol foi realizado com utilização de um flutuador auxiliar (placa). Os nadadores tiveram uma pista de intervalo entre eles para estarem nas mesmas condições, a cabeça não poderia emergir no meio aquático, não se realizaram deslizes após empurrar a parede, e não existiu partida do bloco. Foi registado o tempo de cada nadador em segundos.

No lançamento horizontal foi utilizada uma bola medicinal com o peso de 3kg. O atleta colocou-se atrás da linha colada no piso, sentado e com os membros inferiores afastados, com as costas rectas levando a bola ao peito e lançou na horizontal. Registaram-se em centímetros até à centésima em três tentativas consecutivas, com recurso a uma fita métrica, e com uma plataforma preta, colocando farinha na bola medicinal para localizar onde a mesma realizava o contacto com o solo, depois foi calculada média dos três registos, (Silva et al., 2016).

No salto horizontal usou-se uma fita métrica. O atleta colocou-se na vertical com os pés à largura dos ombros, na marcação com fita colocada como referência para iniciar o teste sendo permitido mover os membros superiores antes da impulsão. Foram também executadas três tentativas consecutivas, com registo em centímetros até à centésima e depois calculado a média das repetições, (Silva et al. 2016).

## 7.6 Procedimentos Estatísticos

A análise exploratória inicial dos dados recolhidos constatou, na deteção de eventuais casos omissos ou erros na introdução de dados para todas as variáveis. Este processo foi realizado com recurso a tabelas descritivas elaboradas em folha de cálculo Excel. Para tratamento dos dados recolhidos foi utilizada a estatística descritiva, determinando os parâmetros de tendência central (média), de dispersão (desvio padrão). A normalidade e homogeneidade da amostra foram avaliadas com recurso aos testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respetivamente. Dado que a normalidade foi verificada, recorreu-se à estatística paramétrica para a abordagem inferencial. As diferenças entre os dois momentos do programa foram analisadas recorrendo à ANOVA de medidas repetidas. Calculou-se o efeito prático com recurso ao eta quadrado ( $\eta^2$ ) e os valores foram interpretados de acordo com a sugestão de Ferguson (2009), sem efeito se  $0 < \eta^2 \leq 0,04$ ; efeito mínimo se  $0,04 < \eta^2 \leq 0,25$ ; efeito moderado se  $0,25 < \eta^2 \leq 0,64$  e efeito forte se  $\eta^2 > 0,64$ . O nível de significância foi classificado como “diferença substancial” se significativo ( $p \leq 0,05$ ) com um efeito moderado a forte ( $\eta^2 > 0,25$ ) e “diferença significativa” se significativo ( $p \leq 0,05$ ) com um efeito pequeno ( $\eta^2 \leq 0,25$ ) (Winter, 2008). Todos estes cálculos foram realizados com recurso ao software SPSS versão 20.0.

## 8. Resultados

A figura 2 representa as diferenças nos tempos dos 50m ao longo do período de destreino. Verificou-se um aumento significativo ( $p < 0,01, \eta^2 = 0,03$ ) no tempo dos 50m do M1 ( $34,02 \pm 2,91$  s) para M2 ( $35,19 \pm 3,47$  s).

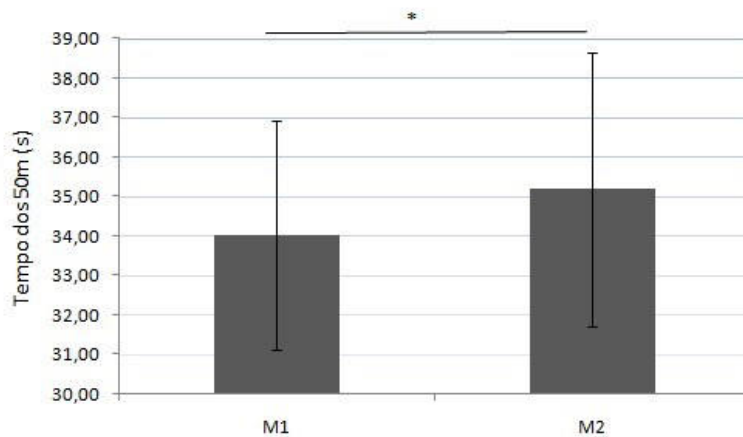


Figura 2 - Diferença nos tempos do 50m (s) ao longo do período de destreino. \* Indica  $p < 0,05$ .

A figura 3 representa as diferenças nos tempos dos 400m ao longo do período de destreino. Verificou-se um aumento significativo ( $p < 0,01, \eta^2 = 0,10$ ) no tempo dos 400m do M1 ( $325,56 \pm 22,81$  s) para M2 ( $340,94 \pm 23,55$  s).

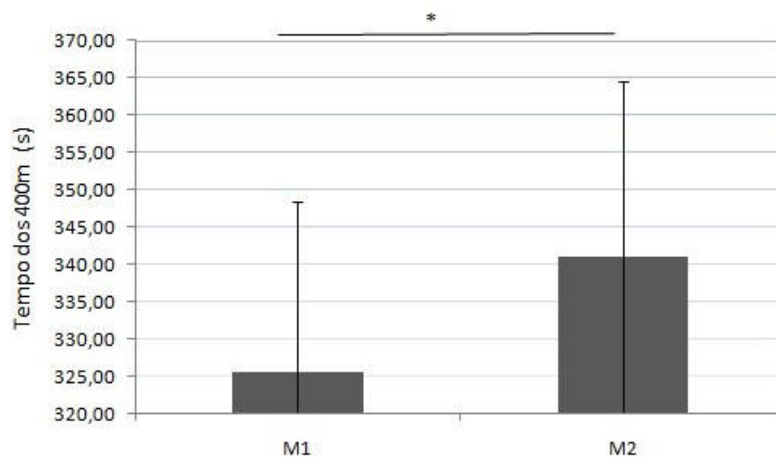
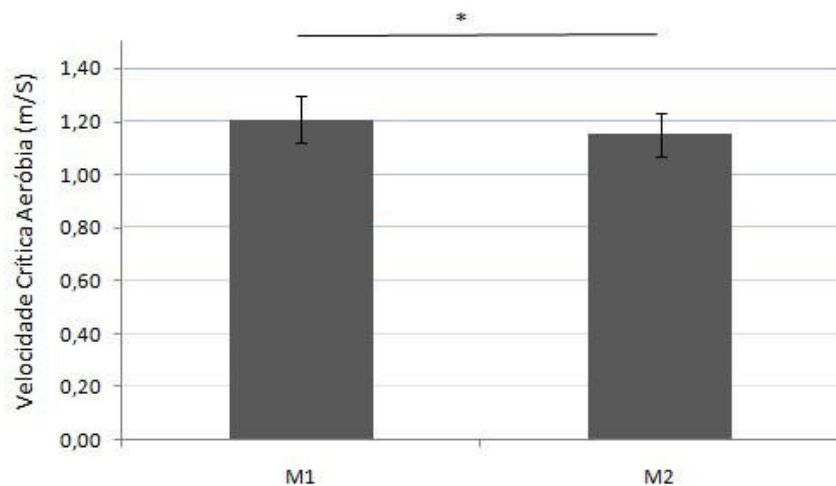


Figura 3 - Diferença nos tempos do 400m (s) ao longo do período de destreino. \* Indica  $p < 0,05$ .

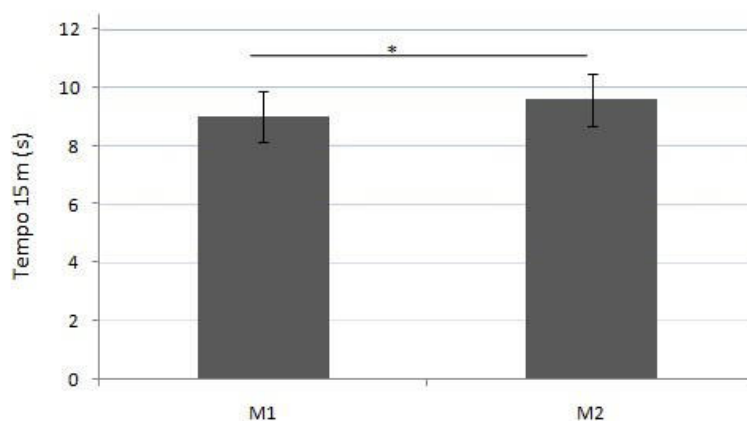


A figura 4 representa as diferenças na VCaer ao longo do período de destreino. Verificou-se uma diminuição significativa ( $p < 0,01, \eta^2 = 0,10$ ) na VCaer do M1 ( $1,21 \pm 0,09$  m/s) para M2 ( $1,15 \pm 0,08$  m/s).



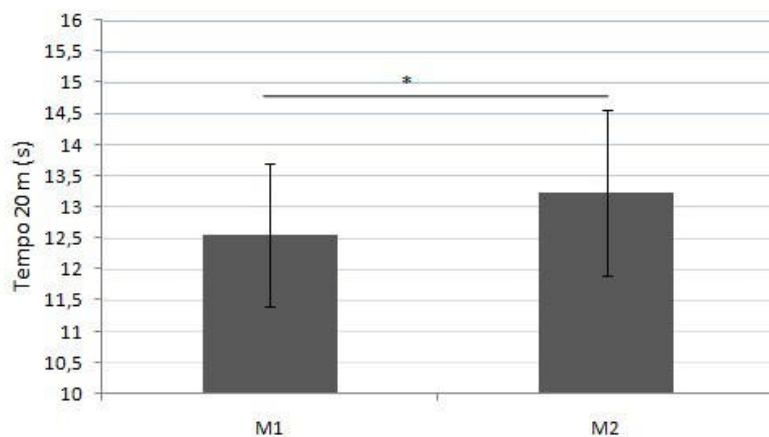
**Figura 4 - Diferença na velocidade crítica aeróbia ao longo do período de destreino. (\* Indica  $p < 0,05$ ).**

A figura 5 representa as diferenças nos tempos dos 15m ao longo do período de destreino. Verificou-se um aumento significativo ( $p < 0,01, \eta^2 = 0,09$ ) no tempo dos 15m do M1 ( $9,03 \pm 0,87$  s) para M2 ( $9,58 \pm 0,91$  s).



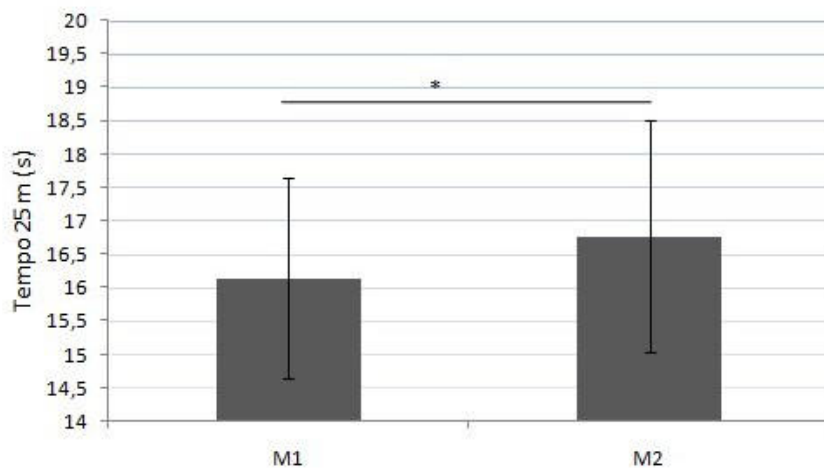
**Figura 5 - Diferença no tempo do 15m (s) ao longo do período de destreino. (\* Indica  $p < 0,05$ ).**

A figura 6 representa as diferenças nos tempos dos 20m ao longo do período de destreino. Verificou-se um aumento significativo ( $p < 0,01, \eta^2 = 0,07$ ) no tempo dos 20m do M1 ( $12,55 \pm 1,15$  s) para M2 ( $13,23 \pm 1,32$  s).



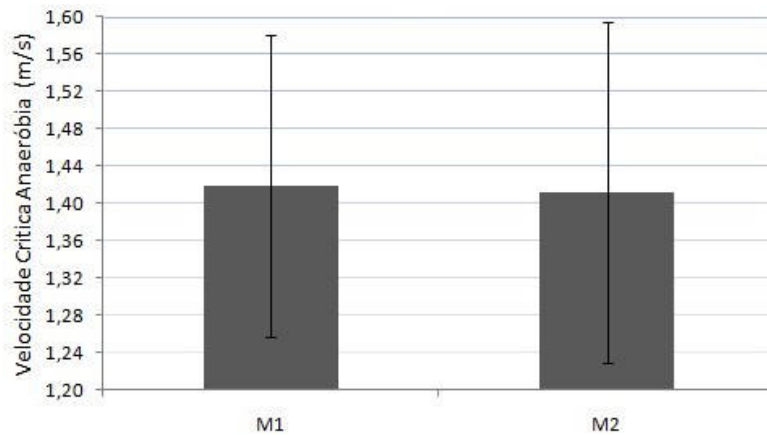
**Figura 6 - Diferença no tempo do 20m (s) ao longo do período de destreino. (\* Indica  $p < 0,05$ ).**

A figura 7 representa as diferenças nos tempos dos 25m ao longo do período de destreino. Verificou-se um aumento significativo ( $p < 0,01, \eta^2 = 0,04$ ) no tempo dos 25m do M1 ( $16,14 \pm 1,50$  s) para M2 ( $16,76 \pm 1,73$  s).



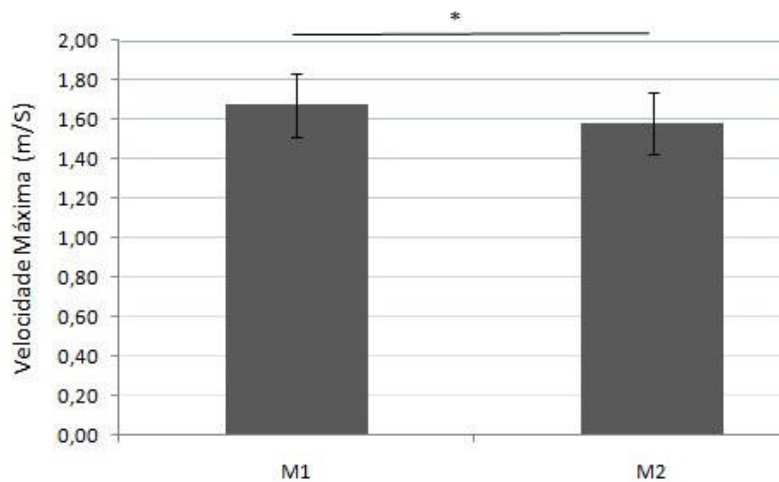
**Figura 7 - Diferença no tempo do 25m (s) ao longo do período de destreino. (\* Indica  $p < 0,05$ ).**

A figura 8 representa as diferenças na VCana ao longo do período de destreino. Verificou-se uma igualdade ( $p = 0,77$ ) na VCana do M1 ( $1,42 \pm 0,16$  m/s) para M2 ( $1,41 \pm 0,18$  m/s).



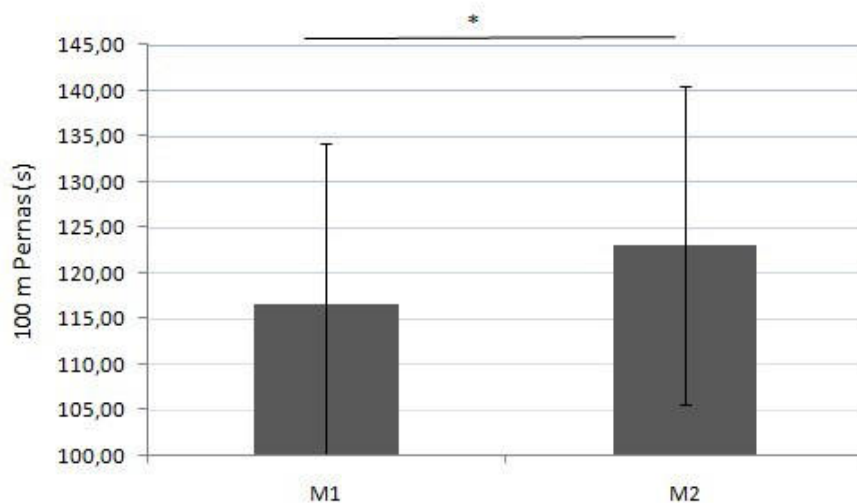
**Figura 8 - Diferença na velocidade crítica anaeróbia ao longo do período de destreino.**

A figura 9 representa as diferenças na Vmax ao longo do período de destreino. Verificou-se uma diminuição significativa ( $p < 0,01, \eta^2 = 0,09$ ) na Vmax do M1 ( $1,68 \pm 0,16$  m/s) para M2 ( $1,58 \pm 0,16$  m/s).



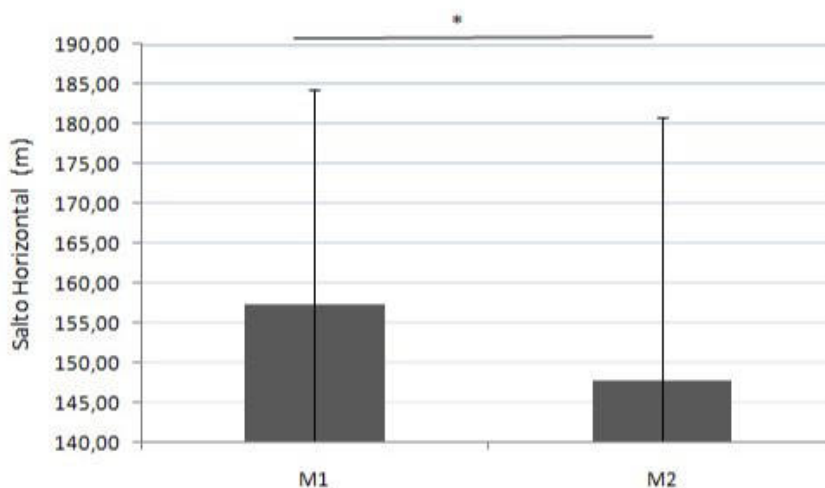
**Figura 9 - Diferença na velocidade máxima instantânea ao longo do período de destreino. (\* Indica  $p < 0,05$ ).**

A figura 10 representa as diferenças nos tempos dos 100m pernas ao longo do período de destreino. Verificou-se um aumento significativo ( $p < 0,01, \eta^2 = 0,03$ ) no tempo dos 100m pernas do M1 ( $116,64 \pm 17,64$  s) para M2 ( $122,99 \pm 17,38$  s).



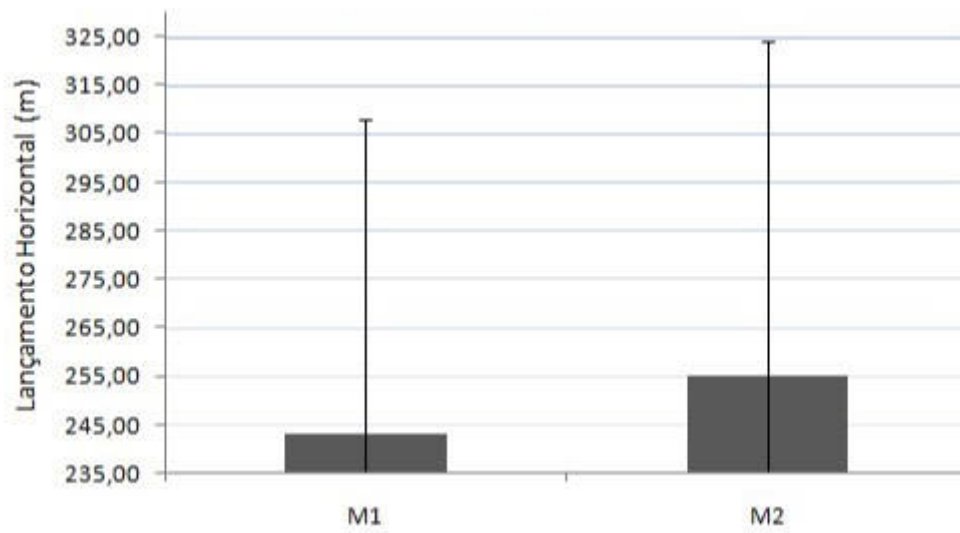
**Figura 10 –Diferença no tempo dos 100 metros pernas ao longo do período de destreino. (\* Indica  $p < 0,05$ ).**

A figura 11 representa as diferenças nas distâncias obtidas no salto horizontal ao longo do período de destreino. Verificou-se uma diminuição significativa ( $p = 0,04, \eta^2 = 0,03$ ) nas distâncias do salto horizontal do M1 ( $157,26 \pm 27,02$  cm) para M2 ( $147,82 \pm 32,99$  cm).



**Figura 11 - Diferença nos valores do salto horizontal ao longo do período de destreino. (\* Indica  $p < 0,05$ ).**

A figura 12 representa as diferenças nas distâncias obtidas no lançamento horizontal ao longo do período de destreino. Verificou-se uma manutenção ( $p = 0,09$ ) nas distâncias do lançamento horizontal do M1 ( $243,03 \pm 64,93$  cm) para M2 ( $255,10 \pm 69,11$  cm).



**Figura 12 –Diferença na distância de lançamento ao longo do período de destreino.**

## 9. Discussão dos Resultados

O objetivo deste estudo, foi analisar o efeito do destreino no perfil energético e na condição física de nadadores jovens. Os resultados mostram que um período de destreino de 10 semanas compromete o seu perfil energético e a sua condição física. Os efeitos prejudiciais a nível energético são essencialmente visíveis na capacidade aeróbia do nadador. As perdas de condição física são mais notórias na potência dos membros inferiores.

Os participantes da nossa amostra eram rapazes e raparigas com uma média de idades de  $13,98 \pm 0,99$  anos sabendo que podem existir diferenças entre géneros na puberdade como referem os autores Stang e Story (2005). No entanto, apesar de incluirmos rapazes e raparigas no estudo com estas idades verificamos, primeiro que os valores de estatística inferencial com recurso ao teste de Mann Whitney na comparação de sexos relativamente à maturação, averiguou-se que não existiram diferenças tanto no M1 (Rapazes = 3,6 vs Raparigas = 3,1,  $p = 0,13$ ) como no M2 (Rapazes = 3,9 vs Raparigas = 3,3,  $p = 0,06$ ).

Após a interrupção de verão, os nadadores apresentaram-se mais altos e com mais massa corporal. Os dados são consistentes com a literatura, pelo menos quando se comparam os valores e a evolução das características antropométricas com os jovens nadadores envolvidos no treino regular de natação, (Latt et al., 2009a,b; Morais et al., 2012). O interesse no estímulo que a presença de treino em uma idade precoce tem sobre o crescimento de uma criança, foi o foco de vários investigadores no passado, mas poucas informações foram relatadas sobre o seu efeito em jovens nadadores talentosos. O crescimento antropométrico não é influenciado pela atividade física (Malina, 1994; Baxter-Jones et al., 1995), mas por um processo biológico pré-determinado envolvendo mudanças estruturais/anatómicas complexas que as crianças experimentam ao longo dos anos de formação desportiva, (Malina e Bouchard, 1991). O estágio de Tanner manteve-se inalterado, visto ser poucas semanas de pausa para se notarem diferenças significativas. O seu perímetro bicipital também não registou alterações significativas após a pausa de verão, sendo mais uma medida indicativa de ausência de trabalho de força externo e/ou desenvolvimentos dos níveis de força por influência maturacional.

Relativamente ao perfil energético após a pausa de verão, verificaram-se alterações quer na vertente aeróbia como na vertente anaeróbia. Em relação ao perfil aeróbio, verificaram-se alterações em todos os tempos retirados 50m e 400m, assim como no cálculo da  $V_{Caer}$  que também se alterou ocorrendo uma diminuição de 0,6 m/s. Esses resultados estão de acordo com os descritos por Mujika e Padilla (2000a), que em sua revisão relatam que reduções no consumo de oxigênio entre 4-14% são comuns mesmo em períodos curtos em que o exercício físico não é

praticado. Entre os parâmetros que podem auxiliar a justificar essas mudanças, podemos sugerir uma redução do volume sanguíneo com redução do conteúdo proteico, associado a uma redução do volume sistólico e débito cardíaco, que tem como produto final um impacto negativo no desempenho aeróbio, (Mujika e Padilla, 2001). Estes são indicadores afetados por alterações que aconteceram nas estruturas do sistema cardio-respiratório e sistemas neuromusculares induzidas pelo destreino.

Relativamente à interrupção do treino de curto prazo (três semanas ou menos), não é suficiente para induzir quaisquer alterações, (Houston et al., 1979; Hortobagyi et al., 1993), períodos de longo prazo de inatividade (superior a três semanas ou até vários anos) foram associados com um retorno progressivo para a linha de base, (Coyle et al., 1984; Larsson e Ansved, 1985). A cessação do treino resulta também num rápido aumento da taxa de troca metabólica, que parece atingir um maior patamar dentro de 14 dias, bem como uma rápida diminuição do músculo e reservas de glicogênio (até 20% dentro de 1 semana de repouso ou cessação do treino), (Costill et al., 1985; Mikines et al., 1989). A concentração de lactato no sangue aumenta exponencialmente com a duração da cessação do treino, sugerindo que a resistência aeróbia diminua rapidamente quando o processo de treino é interrompido, (Bosquet e Mujika, 2012).

Também no perfil energético verificamos que na parte anaeróbia depois das 10 semanas de pausa, existiu um decréscimo na performance. Os tempos aumentaram nos 15, 20 e 25 m. Semelhante aumento foi observado noutros estudos mesmo ainda que tenham usado distâncias superiores, (Neiva et al. 2011). Neste estudo a VCana registou uma ligeira diminuição de 0,1 m/s mas estatisticamente não foi significativo. Quer dizer que apesar de ocorrer o atleta não perde capacidade anaeróbia. Acreditamos que isto se deve ao estado embrionário de treino neste regime nesta faixa etária que ainda não permitiu o seu pleno desenvolvimento. A literatura existente é mesmo omissa em relação ao efeito do destreino na VCana.

Ainda no perfil energético podemos observar que após a pausa de verão os jovens nadadores tiveram uma perda de 0,10 m/s do M1 para o M2, na Vmax. Naturalmente, dado já ter existido um trabalho de velocidade consolidado na passagem pelas janelas ótimas de estímulo da velocidade, seria expectável que a velocidade “pura” fosse perdida ainda que em ligeiro percentual. Mais uma vez a literatura é omissa em relação a estes dados, mas esta perda pode ser explicada pela diminuição na capacidades na potência dado à degeneração das das fibras de Tipo II, (fibras rápidas) em fibras de Tipo I, (fibras lentas), (Staron et al., 1981; Hakkinen et al. 1986). Bosquet e Mujika, (2012) referem que existem perdas na força máxima tão simplesmente após 3-4 semanas com ausência de estímulo de treino.

Olhando para a condição física podemos verificar que, no teste de 100 metros pernas e salto horizontal existiu uma perda significativa de rendimento. Estes dados vão ao encontro de outros estudos, que demonstram que a produção de força por parte de atletas treinados durante período de cessação de treino tende a diminuir em cerca de 7 a 12% durante períodos de inatividade que variam entre 8 a 12 semanas, (Hakkinen et al.1981; Hakkinen e Komi, 1983; Hakkinen et al. 1985). Este declínio também parece estar relacionado com uma atividade de eletromiograma baixa, (Hakkinen e Komi 1983; Hakkinen et al. 1985;). Neste mesmo parâmetro existiu uma manutenção no teste de lançamento da bola de 3kg.Embora ligeira, existiu uma tendência para evoluir no estágio maturacional. Contudo, acreditamos que não foi suficiente para ter promovido um resultado mais ambicioso neste teste.





## 10. Conclusão

Os resultados demonstram, que num período de destreino de 10 semanas os jovens nadadores sofreram um comprometimento do perfil energético e a da sua condição física.

Verificou-se uma redução significativa na velocidade crítica aeróbia dos nadadores após o período de destreino confirmando-se a H<sub>1</sub>.

Verificou-se uma manutenção na velocidade crítica anaeróbia dos nadadores não se confirmando a H<sub>2</sub>.

Verificou-se uma redução significativa na velocidade máxima instantânea dos nadadores confirmando-se a H<sub>3</sub>.

Verificou-se uma manutenção na condição física dos membros superiores não se confirmando a H<sub>4</sub>.

Verificou-se uma redução significativa na condição física dos membros inferiores dentro e fora de água confirmando-se na totalidade a H<sub>5</sub>.

Todas estas perdas devem-se principalmente, carências normais de destreino ao longo das 10 semanas, que no seu todo afetam principalmente na capacidade aeróbia. Para combater estas perdas, os treinadores poderão planejar tarefas para os seus nadadores executarem durante o período de férias, de maneira mais lúdica e divertida para que as perdas não sejam tão significativas no início da época desportiva.



## 11. Propostas Futuras

Para estudos futuros propomos:

- A comparação entre gêneros;
- Aumento da amostra;
- Comparação de resultados entre um grupo de controlo, e um grupo a executar tarefas lúdicas controladas, durante as férias de verão;
- Comparação entre um grupo que continua os treinos (caso nadadores da disciplina de águas abertas) e um grupo que faz cessação de treino durante as férias;
- Acrescentar dados cinemáticos ao estudo como a velocidade de nado, frequência gestual, distância de ciclo e índice de nado;



## 12. Bibliografia

Abe, D., Tokumaru, H., Niihata, S., Muraki, S., Fuku-oka, Y., Usui, S., e Yoshida, T. (2006). Assessment of short-distance breaststroke swimming performance with critical velocity. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(2), 340–348.

Alme´ras, N., Lemieux, S., Bouchard, C., e Tremblay, A. (1997). Fat gain in female swimmers. *Physiology & Behaviour*, 61, 811–817.

Altimari, J. M., Altimari, L. R., Gulak, A., & Chacon-Mikahil, M. P. T. (2007). Correlations between anaerobic threshold determination protocols and aerobic performance in adolescent swimmers. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(4), 245–250. <http://doi.org/10.1590/S1517-86922007000400007>

Argyris, G. Toubekis , Savvas, P .e Tokmakidis, (2013). Metabolic responses at various intensities relative to critical swimming velocity, *The Journal of Strength and Conditioning Research*.

Baxter-Jones, A.D., Helms, P., Maffulli, N., Baines-Preece, J. C., e Preece, M. (1995). Growth and development of male gymnasts, swimmers, soccer and tennis players: A longitudinal study. *Annals of Human Biology*, 22, 381–394.

Billat, V., Morton, R. H., Blondel, N., Berthoin, S., Bocque T. V., Koralsztein J. P. e Barstow T. J. (2000) Oxygen kinetics and modelling of time to exhaustion whilst running at various velocities at maximal oxygen uptake. *European Journal of Applied Physiology*, Berlinv. 82, n. 3, p. 178-187.

Bompa, T. (1999) *Periodization: theory and methodology of training*. 4th edition. Human Kinetics, Champaign, IL.

Bosquet, L. e Mujika, I. (2012). *Detraining*, Faculty of Sport Sciences, University of Poitiers, France, Department of Physiology, Faculty of Medicine and Odontology, University of the Basque Country, Leioa, Basque Country.

Bosquet, L., Duchene, A., Lecot, F., Dupont, G.e Leger, L. (2006).  $V_{max}$  estimate from three-parameter critical velocity models: validity and impact on 800 m running performance prediction. *Eur J ApplPhysiol* 97:34–42.

Chow J. W-C., Hay ,J. G. , Wilson B. D. e Imel, C. (2007). Turning techniques of elite swimmers. *J Sports Sci* 2: 241–255.

Costa, A. M, Costa, M.J e Marinho, D. A., (2015), Velocidade crítica em natação: uma revisão da literatura, vol. 11, n. 3, pp. 158-170, [dx.doi.org/10.6063/motricidade.2903](https://doi.org/10.6063/motricidade.2903).

Costa, A. M., Silva, A. J., Louro, H., Reis, V. M., Garrido, N. D., Marques, M. C. e Marinho, D. A. (2009). Can the curriculum be used to estimate critical velocity in young competitive swimmers? *Journal of Sports Science & Medicine*, 8(1), 17–23.

Costa, A.M., Silva, A.J., Louro, H., Reis, V.M., Garrido, N.D., Marques, M.C. e Marinho, D.A. (2009a) Can the curriculum be used to estimate critical velocity in young competitive swimmers? *Journal of Sports Science and Medicine* 8,17-23.

Costill, D. L., Kowaleski, J., Porter, D., Kirwan, J., Fielding, R. e King, D. (1985). Energy expenditure during front crawl swimming: Predicting success in middle-distance events. *International Journal of Sports Medicine*, 6, 266–270.

Costill, D. L., Fink,W. J., Hargreaves, M., King,D. S., Thomas, R.e Fielding, R. (1985). Metabolic characteristics of skeletal muscle during detraining from competitive swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 17, 339–343.

Coyle, E. F., Martin, W. H. 3rd, Sinacore, D. R., Joyner, M. J., Hagberg, J. M e Holloszy J. O., (1984). Time course of loss of adaptations after stopping prolonged intense endurance training. *J ApplPhysiol* 1,57 (6): 1857-64.

Cullinane, E.M., Sady, S.P., Vadeboncoeur, L., Burke, M. e Thompson, P.D. (1986). Cardiac size and VO<sub>2</sub>max do not decrease after short-term exercise cessation. *Medicine and Science in Sportsand Exercise* 18, 420-424.

Dekerle, J., Sidney, M., Hespel, J. M., e Pelayo, P. (2002). Validity and reliability of critical speed, critical stroke rate, and anaerobic capacity in relation to front crawl swimming performances. In-ternational Journal of Sports Medicine, 23(2), 93–98

Dekerle, J., Brickley, G., Sidney, M. e Pelayo, P. (2006) Application of the critical power concept in swimming. *Portuguese Journalof Sport Sciences* 6(Supl. 2), 103-105.

Dekerle J, Brickley G, Alberty M e Pelayo,P. (2009) Characterising the slope of the distance–time relationship in swimming. *J Sci Med Sport*. doi: 10.1016/j.jsams.2009.05.007

diPrampero, P. E. (1999). The concept of critical velocity: a brief analysis. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 80 (2), 162–164.<http://doi.org/10.1007/s004210050574>

diPrampero, P. E., Dekerle, J., Capelli, C. e Zamparo, P. (2008). The critical velocity in swimming. *Eu-ropean Journal of Applied Physiology*, 102(2), 165–171. <http://doi.org/10.1007/s00421-007-0569-6>

Ettema, J. H. (1966). Limits of human performance and energy-production. *Internationale ZeitschriftFürAngewandtePhysiologieEinschließlichAr-beitsphysiologie*, 22(1), 45–54. <http://doi.org/10.1007/BF00694796>

Faigenbaum ,A.D., Westcott, W.L., Micheli, L.J., Outerbridge, A.R., Long, C.J., LaRosa, L., Rita, Z. e Leonard D., (1996). The effects of strength training and detraining on children. *J Strength Cond Res*, 10 (2): 109-14.

Faigenbaum, A.D., Milliken, L.A., Loud, R.L., Burak, B.T., Doherty, C.L. e Westcott, W.L. (2002). Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. *Research Quarterly forExercise and Sport* 73(4), 416-24.

Ferguson, C. J. (2009). An effect size primer: A guide for clinicians and researchers. *Professional Psychology*, 40, 532 – 538.

Fernandes, R. J., Aleixo, I., Soares, S., e Vilas-Boas, J. P. (2008). Anaerobic Critical Velocity: A new tool for young swimmers training advice. Em W. Beaulieu (Ed.), *Physical Activity and Children* (pp. 211–223). New York: New Science Publishers.

Fernandes, R. J., e Vilas Boas, J. P. (1999). Critical ve-locity as a criterion for estimating aerobic train-ing pace in juvenile swimmers. Em K. Keskinen, P. Komi, & A. P. Hollander (Eds.), *Biomechanics and medicine in swimming VIII* (pp. 233–238). Jyvaskyla: GummerusPrinting.

Franken, M., Zacca, R. e Castro, F. A. de S. (2010). Critical speed in swimming: theoretical basis and application. *Motriz*, 17(1), 209–222. <http://doi.org/10.5016/1980-6574.2011v17n1p209>



Garrido, N., Marinho, D. A., Reis, V.M., Van DenTillaar, R., Costa, A.M., Silva, A.J., e Marques, M. C. (2010). Does combined dry land strength and aerobic training inhibit performance of young competitive swimmers? *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 300–310.

Häkkinen, K., Alén, M.e Komi, P.V. (1985). Changes in isometric forceand relaxation-time, electromyographic and muscle fibre characteristics characteristics of human skeletal muscle during strength training and detraining. *ActaPhysiolScand* 125: 573-85.

Häkkinen, K. ,Komi, P.V. e Tesch, P.A. (1981) Effect of combined concentric and excentric strength training and detraining on force-time, muscle fiber and metabolic characteristics of leg extensor muscles. *Scandinavian Journal of Sports Science* 3(2), 50-58.

Häkkinen, K. e Komi, P. V, (1983). Electromyographic changes during strength training and detraining. *Med Sci Sports Exerc* 15 (6): 455-60.

Hickson, R.C., Foster, C., Pollock, M.L., Galassi, T.M. e Rich, S. (1985). Reduced training intensities and loss of aerobic power, endurance, and cardiac growth. *J Appl Physiol*58: 492–499.

Hill, A. V. (1927) *Muscular movement in man: the factors governing speed and recovery from fatigue*. McGraw-Hill, New York, pp 41–44.

Hinckson, E.A. e Hopkins, W.G., (2005). Reliability of time to exhaustion analyzed with critical-power and log-log modeling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(4), 696–701.

Holthe, M.J. e McClean, S.P. (2001). Kinematic comparison of grab and track starts inswimming. *Proceedings of Swim Sessions: XIX International Symposium onBiomechanics in Sports*. University of San Francisco, San Francisco, CA, 31–34.

Hortobágyi, T., Hounard, J.A., Stevenson, J.R., Fraser, D.D., Johns, R.A. e Israel. R.G. (1983) The effects of detraining on powerathletes. *Acta Physiologic Scandinavian* 25, 929-935.

Houmar, J.A., Hortobágyi, T., Johns, R.A., Bruno, N.J., Nute, C.C., Shinebarger, M.H., Welborn, J.W., (1992). Effect of shortterm training cessation on performance measures in distance runners. *Int J Sports Med* , 13 (8): 572-6.

Housh, T. J., Devries, H.A., Housh, D.J., Tichy, M.W., Smyth, K.D. e Tichy, A. M. (1991). The relationship between critical power and the onset of blood lactate accumulation. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 31(1), 31–36.

Houston, M.E., Bentzen, H. e Larsen, H., (1979). Interrelationships between skeletal muscle adaptations and performance as studied by detraining and retraining. *ActaPhysiolScand*, 105: 163-70.

Issurin, V. (2008). Block periodization. Breakthrough in sport training.

Kiselev, A.P. (1991). The use of specific resistance in highly qualified swimmers' strength training. *Soviet Sports Review*. 26:131-132.

Komar, J., Leprêtre, P. M., Albery, M., Vantorre, J., Fernandes, R. J., Hellard, P., Chollet, D. e Seifert, L. (2012). Effect of increasing energy cost on arm coordination in elite sprintswimmers. *Human Movement Science*, 31, 620-629.

Kraemer, W.J. e Ratamess, N.A.,(2005) Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. *Sports Medicine*35, 339–361.

Larsson, L. e Ansved, T., (1985). Effects of long-term physical training and detraining on enzyme histochemical and functional skeletal muscle characteristics in man. *MuscleNerve* ,8: 714-22.

Latt, E., Jürimäe, J., Mäestu, J. , Purge, P. , Rämson, R. , Haljaste, K. ., Keskinen, K. L, Ferran, A., Rodriguez e Jürimäe, T. (2010). Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers, *Journal of Sports Science and Medicine* 9, 398-404.

Latt, E., Jurimae, J., Haljaste, K., Cicchella, A., Purge, P., e Jurimae, T. (2009a). Physical development and swimming performance during biological maturation in young female swimmers. *Collegium Antropologicum*, 33, 117–122.

Latt, E., Jurimae, J., Haljaste, K., Cicchella, A., Purge, P., e Jurimae, T. (2009b). Longitudinal development of physical and performance parameters during biological maturation of young male swimmers. *Perceptual and Motor Skills*, 108, 297–307.

Madsen, K., Pedersen, P K., Djurhuus, M.S., Klitgaard, N.A., (1993). Effects of detraining on endurance capacity and metabolic changes during prolonged exhaustive exercise. *J ApplPhysiol*, 75 (4): 1444-51.

Maglischo, E.W. (2003). *Swimming fastest. The essential reference on technique, training, and program design.* Human Kinetics Publishers.Champaign, Illinois.

Malina, R.M.,(1994). Physical activity and training: Effects on stature and the adolescent growth spurt. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 26, 759–766.

Malina, R.M., e Bouchard, C.,(1991). *Growth, maturation and physical activity (1st ed.)*. Champaign, IL: HumanKinetics.

Moreira,M.F., Morais J.E. , Marinho,D.A, Silva,A.J, Barbosa, T.M e Mário J. Costa (2014) Growth influences biomechanical profile of talented swimmers during the summer break, *Sports Biomechanics*, 13:1, 62-74. DOI:10.1080/14763141.2013.865139

Marinho, D.A., Barbosa, T.M., Silva, A.J., e Neiva, H .P., (2012). Applying Anaerobic Critical Velocity in Non-Elite Swimmers. *International Journal of Swimming Kinetics*, 1(1), 33–50.

Martin, W.H. 3rd, Coyle, E.F., Bloomfield, S.A. e Ehsani AA, (1986) Effects of physical deconditioning after intense endurance training on left ventricular dimensions and stroke volume. *J Am CollCardiol* 1986; 7 (5): 982-9.

Meneses, C., Leite, D., Campos O. E Bertoni T.T. (2008). Tanner stages: a study of reliability between the referred and the observed, 3, n°5.

Mikines, K.J., Sonne, B., Tronier, B. e Galbo, H.,(1989). Effects of acute exercise and detraining on insulin action in trained men. *J ApplPhysiol* 66:704-711.

Milliken, L.A. , Faigenbaum, A.D. , Loud, R.L e Westvott, W. (2008) Correlates of upper and lower body muscular strength in children. *Journal of Strength and Conditioning Research.*, 22:1339–1346.

Monod, H., e Scherrer, J.,(1965). The work capacity of a synergic muscular group. *Ergonomics*, 8(3), 329–338. <http://doi.org/10.1080/00140136508930810>

Morais, J. M., Jesus, S., Lopes, V., Garrido, N. D., Silva, A. J., Marinho, D. A. e Barbosa, T. M., (2012). Linking selected kinematic, anthropometric and hydrodynamic variables to young swimmer performance. *Pediatric Exercise Science*, 24, 649–664.

Morton, R.H. (1996). A 3-parameter critical power model. *Ergonomics*, 39(4), 611–619. <http://doi.org/10.1080/00140139608964484>

Mujika, I., e Padilla, S.,(2000a). Detraining: Loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: Short term insufficient training stimulus. *Sports Medicine*, 30, 79–87.

Mujika, I., e Padilla, S.,(2000b). Detraining: Loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part II: Long term insufficient training stimulus. *Sports Medicine*, 30, 145–15.

Mujika, I., Padilla, S.,(2001) Cardiorespiratory and metabolic characteristics of detraining in humans. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 33, 413-421.

Neiva, H. P., Fernandes, R. J., e Vilas-Boas, J. P. (2011). Anaerobic critical velocity in four swim-ming techniques. *International Journal of Sports Medicine*, 32(3), 195–198. <http://doi.org/10.1055/s-0030-1268474>

Neufer, P.D., Costill, D.L., Fielding, R.A., Flynn, M.G. e Kirwan, J.P. (1987) Effect of reduced training on muscular strength and endurance in competitive swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 19(5), 486-490.

Newton, R.U., Jones, J., Kraemer, W.J. e Wardle, H. (2002). Strength and power training of Australian Olympic swimmers. *Strength Cond J.* 24(3):7-15

Petibois, C. e Déléris, G. (2003) Effects of short- and long-term detraining on the metabolic response to endurance exercise. *International Journal of Sports Medicine* 24, 320-325.

Platonov, V.N. (2005). *Sistema podgotovki sportmenov v olimpijskom sporte* (system of preparation of athletes in olympic Sport, Moscow, Soviet Sport.

Potdevin, F. J., Alberty, M.E., Chevutski, A., Pelayo, P., e Sidney, M.C. (2011). Effects of a 6-week plyometric training program on performance in pubescent swimmers. *J Strength Cond Res* 25: 80–86

Ramsay, J., Blimkie, C.J., Smith, K., Garner, S., Macdougall, J. e Sale D. (1990). Strength training effects in prepubescent boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. ,22:605-614.

Rodeo, S. (1984). Swimming the breaststroke—A kinesiological analysis and considerations for strength training. *Strength Cond J* 4: 74–76, 80.

Rodriguez, F. A., Moreno, D., e Keskinen, K. L., (2003). Validity of a two-distance simplified test-ing method for determining critical swimming velocity. Em *Biomechanics and Medicine in Swimming IX* (Publications de l'Université de Saint-Étienne, pp. 385–390). Saint-Etienne: Publications de l'Université de Saint-Étienne.

Sambanis, M.,(2006). Effects of detraining on pulmonary function and performance in young male swimmers. *Minerva Pneumologica*, 45, 121–128.

Silva A.J., Marinho D., Machado J., Campaniço, J., Gil H., Costa M. e Barbosa T.M. (2016). *Planeamento estratégico 2014/2024, Federação Portuguesa de Natação* vol.8.

Smith, D., Norris, S., e Hogg, (2002). J. Performance evaluation of swimmers, scientific tools. *Sports Med* 32: 539–554,.

Smith, J. C., e Hill, D. W., (1993). Stability of parameter estimates derived from the power/time relationship. *Canadian Journal of Applied Physiology = Revue Canadienne De Physiologie Appliquée*, 18(1), 43–47.

Stang, J. e Story, M. (2005). *Guidelines for Adolescent Nutrition Services* [http://www.epi.umn.edu/let/pubs/adol\\_book.html](http://www.epi.umn.edu/let/pubs/adol_book.html)

Staron R.S., Hagerman F.C., Hikida R.S., (1981). The effects of detraining on an elite power lifter: a case study. *J NeurolSci*, 51:247-57.

Swaine, I.L.,(2000) Arm and leg power output in swimmers during simulated swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2000; 32:1288–1292.

Tanaka, H. e Swensen, T., (1998) Impact of resistance training on endurance performance. A new form of cross-training? *SportsMedicine*28(6), 191-200.

Tanaka, H., Costill, D.L., Thomas, R., Fink, W.J. e Widrick, J.J. (1993) Dry-land resistance training for competitive swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*25, 952-959.

Barbosa, T.M., Morais J.E., Marques,M.C, Costa, M.J e Marinho,D.A, (2015). The power output and sprinting performance f young swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(2)/440–450.

Tillaar V.R., Marques, M C,Vescivi, J. D. e Badillo, J.J., (2008). Changes in strength and power performance in elite senior female Professional volleyball players during the in-season: a case study. *Journal of Strength andConditioning Research*. 2008; 20:563-571.

Toussaint, H.M. (2007). Strength power and technique of swimming performance: Science meets practice. In: *SchwimmenLernen und Optimieren*. Ed: Leopold, W. Schwimmtrainer – Vereinigung V, Beucha, Deutschland. 43-54.

Toussaint, H.M. e Vervoorn, K., (1990) Effects of specific high resistance training in the water on competitive swimmers. *InternationalJournal of Sports Medicine* 11(3), 228-233.

Vilas-Boas, J.P., Barbosa, T.M. e Fernandes, R.J.(2010). Speed fluctuation, swimming economy, performance and training in swimming. In: *World Book of Swimming: From Science to Performance*. Eds: Seifert L, Chollet D, & Mujika I. Nova Science Publishers, New York. 119-134.

Wakayoshi, K., Ikuta, K., Yoshida, T., Udo M., Moritan, T., Mutoh, Y. e Miyashita, M. (1992a). Determination and vality of critical velocity as an index of swimming performance in competitive swimmer. *European Journal Applied Phisiology*, 64 (2), 153-157.

Wakayoshi, K., Ikuta, K., Yoshida, T., Udo, M., Moritani, T., Mutoh, Y., e Miyashita, M. (1992). Determination and validity of critical velocity as an index of swimming performance in the competi-tive swimmer. *European Journal of Applied Phys-iology and Occupational Physiology*, 64(2), 153–157.

Wakayoshi,K.. , Yoshida, T., Udo, M., Kasai, T., Moritani, T., Mutoh, Y. e Miyashita, M. (1992b). A simple method for determining critical speed as swimming fatigue threshold in competitive swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 13 (5), 367-371.

Wakayoshi K., Yoshida, T., Udo, M., Harada, T., Mori-tani, T., Mutoh, Y. e Miyashita, M. (1993). Does critical swimming velocity represent exercise intensity at maximal lactate steady state? *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 66(1), 90–95.

West, D. J., Owen, N. J. , Cunningham, D. J. , Cook, J., e Kilduff, L. P. (2011). Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *J Strength Cond Res* 25: 950–955.

Winter, E. (2008). Use and misuse of the term significant. *Journal of Sports Sciences*, 26, 429 – 430.

Wright, B., e Smith, D. J. (1994). A protocol for the determination of critical speed as an index of swimming endurance performance. Em M. Miyashita, Y. Mutoh, & A. B. Richardson (Eds.), *Medicine and Science in Aquatic Sports* (pp. 55–59). Basel: Karger.

Zacca, R., e Castro, F.A. (2009). Comparação entre diferentes modelos de obtenção de velocidade crítica em nadadores juvenis. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, 8(2), 52–60.

Zacca, R., Wenzel, B. M., Piccin, J. S., Marcilio, N. R., Lopes, A. L., & Castro, F. A. (2010). Critical velocity, anaerobic distance capacity, maximal instantaneous velocity and aerobic inertia in sprint and endurance young swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, 110(1), 121–131. <http://doi.org/10.1007/s00421-010-1479-6>

## **Anexos**



# Anexo 1 – Lista de publicações



(./index.php)  
**BMS2018**  
- Tsukuba, Japan -

Sign out

Last : 2018-01-15 11:28:04

## Main

[Home \(./index.php\)](#)

[Key dates \(./index.php?mode=103\)](#)

[Venue \(./index.php?mode=102\)](#)

[Registration fee \(./index.php?mode=104\)](#)

## Abstract Submission

[PROGRAM at a GLANCE \(./index.php?mode=701\)](#)

[Organizing Committee \(./index.php?mode=101\)](#)

[BMS proceedings !\[\]\(95b425611cbd2b8716a140cf67c81822\_img.jpg\)](#)  
(<https://www.iat.uni-leipzig.de/datenbanken/iks/bms/>)

[Access to Tsukuba !\[\]\(b4eeff342f60cc7bcd67d869b4fedca2\_img.jpg\)](#)  
(<http://www.tsukuba.ac.jp/en/access>)

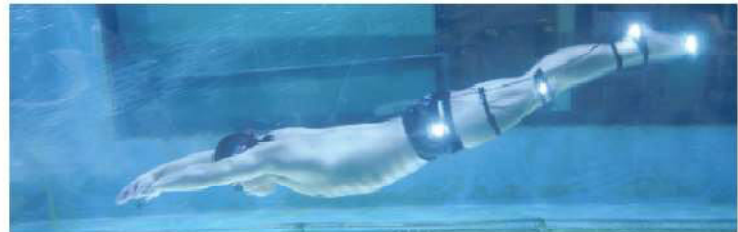
[Accommodation \(./index.php?mode=801\)](#)

[Sponsoring \(./index.php?mode=800\)](#)


## Address


# Welcome Mário!


Professor on Polytechnic Institute of Guarda




## Your research abstract #1


 **Title** Can the summer break affect critical and maximal instantaneous velocity of young swimmers?

 **Body** Young swimmers' take a summer break of several weeks and most of them engage non-oriented swimming sessions over the break. Nevertheless, it still remains unclear if such break affects their energetic profile. The aim of this study was to analyse the changes in critical velocity and maximal instantaneous velocity of young swimmers after a summer break. Twenty-one young swimmers ( $13.38 \pm 1.02$  yo) undertook several water maximal bouts at the end of season #1 (pre-test) and ten weeks later on, at the beginning of season #2 (post-test). No specific swim training was conducted during period. The aerobic critical velocity (AerCV) as a measure of aerobic capacity was computed using the 50m and 400m front-crawl performances. The anaerobic critical velocity (AnCV) as a measure of anaerobic capacity was computed based on three selecting the 15m, 20m and 25m performances. The maximal instantaneous velocity ( $V_{max}$ ) as a measure of anaerobic power was retrieved from the 15m bout. Within subjects mean differences were analyzed with Repeated Measures ANOVA ( $p \leq 0.05$ ) concurrent analysis of standardized effect sizes. After the 10 weeks of detraining the AerCV decreased from  $1.21 \pm 0.09$  m/s at pre-test to  $1.15 \pm 0.08$  m/s at post-test (delta = 4.62%,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2 = 0.10$ , 95CI of the change: 1.92-4.74%). The AnCV remained unchanged being  $1.42 \pm 0.16$  m/s at the end of the season and  $1.41 \pm 0.18$  m/s at the beginning of the following season (delta = 0.37%,  $p < 0.77$ ,  $\eta^2 = 0.10$ , 95CI of the change: -2.77-4.05%). The  $V_{max}$  also decreased from  $1.68 \pm 0.16$  m/s at pre-test to  $1.58 \pm 0.16$  m/s at post-test (delta = 5.58%,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2 = 0.09$ , 95CI of the change: 4.38-6.88%). The results show that a 10 weeks detraining period lead young swimmers to experience an impairment of the aerobic capacity and anaerobic power but not in their anaerobic capacity, maintaining AnCV.

 **Keywords** Swimming, Energetics, Detraining

 **Type** Physiology

 **Sub authors** [Sub author #1] **Dias Paulo**  
[Sub author #2] **Neiva Henrique**  
[Sub author #3] **Marinho Daniel**  
[Sub author #4] **Barbosa Tiago**

 **Type** Mini Oral + Poster Presentation

15/01/2018

〒1-1-1 Tennoda

Isukube, Ibaraki, Japan

305-8577

(<https://goo.gl/maps/c95zCWw55a52>)

facebook

(<https://www.facebook.com/bms2018/>)

twitter

(<https://twitter.com/bms2018jpn>)

office@bms2018.org

(mailto:office@bms2018.org)

### Presented by

Host SWCX Japan

(<http://www.swcx.jp/>)

Co host Japan Swimming Fed.

(<https://www.swim.or.jp/>)

Sponsored coming soon...

© BMS2018 Office

Status

BMS2018

RFVFW D&T : 2018-01-05 13:32:38

Need Revision

REVIEWER COMMENT IS...

(minor changes edited for publication).

Download Review file (/ReviewFiles/ReviewFiles/2018-01-05-13-32-09\_60\_26\_2\_Coeta.

**Rev. Title** Can the summer break affect critical and maximal instantaneous velocity of young swimmers?

**Rev. Dody** Young swimmers' take a summer break of several weeks and most of them engage in non-oriented swimming sessions over the break. Nevertheless, it still remains unclear if such break affects their energetic profile. The aim of this study was to analyze the change in critical velocity and maximal instantaneous velocity of young swimmers after a summer break. Twenty-one young swimmers (1.02 yo) undertook several in-water maximal bouts at the end of season #1 (pre-test) and ten weeks later on, at the beginning of season #2 (post-test). No specific swim training was conducted during the summer period. The aerobic critical velocity (AerCV) as a measure of aerobic capacity was computed using the 50m and 400m front-crawl performances. The anaerobic critical velocity (AnCV) as a measure of anaerobic capacity was computed based on three trials selecting 15m, 20m and 25m performances. The maximal instantaneous velocity (Vmax) as a measure of anaerobic power was retrieved from the 100m bout. Within subjects mean differences were analyzed with Repeated Measures ANOVA ( $p \leq 0.05$ ) and concurrent analysis of standardized effect sizes. After the 10 weeks of detraining the AerCV decreased from  $1.21 \pm 0.09$  m/s at pre-test to  $1.15 \pm 0.08$  m/s at post-test ( $\Delta = 4.96\%$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2 = 0.10$ , 95CI of the change: 1.92-4.74%). The AnCV remained unchanged being  $1.42 \pm 0.16$  m/s at the end of the season and  $1.41 \pm 0.18$  m/s at the beginning of the following season ( $\Delta = -0.37\%$ ,  $p < 0.77$ ,  $\eta^2 = 0.10$ , 95CI of the change: -2.77-4.05%). The Vmax also decreased from  $1.68 \pm 0.16$  m/s at pre-test to  $1.58 \pm 0.14$  m/s at post-test ( $\Delta = -5.95\%$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2 = 0.09$ , 95CI of the change: 4.38-9.12%). The results show that a 10 weeks detraining period led young swimmers to experience an impairment of the aerobic capacity and anaerobic power but not in their anaerobic capacity, maintaining AnCV.

Rev. Status

Accept

## **Anexo 2– Autorização dos encarregados de educação**

### **Termo de responsabilidade**

No âmbito do Mestrado de Ciências do Desporto do Instituto Politécnico da Guarda e em desenvolvimento de Tese de Mestrado com o tema o “ O efeito da paragem de verão em jovens nadadores” que vai consistir em uma bateria de testes anatómicos e fisiológicos com um teste a ser realizado no fim da época desportiva 2016/2017 e outro no início da época desportiva 2017/2018.

Assim eu (nome) \_\_\_\_\_

portador do documento de identificação

nº \_\_\_\_\_ encarregado de educação de (nome):

\_\_\_\_\_ declaro que autorizo  
e responsabilizo-me pela participação do meu educando neste estudo.

O Encarregado de Educação

\_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_\_

### Anexo 3 - Mobilização Mio-articular

n <sup>o</sup>	Exercícios	Rep
1	Rodar o braço direito para a frente	20
2	Rodar o braço esquerdo para a frente	20
3	Rodar o braço direito para trás	20
4	Rodar o braço esquerdo para trás	20
5	Rodar os braços alternados (direito para a frente e esquerdo para trás)	20
6	Rodar os braços alternados (direito para trás e esquerdo para a frente)	20
7	Rodar os braços simultaneamente para a frente (mariposa)	20
8	Rodar os braços simultaneamente para a trás	20
9	Rodar os braços simultaneamente em pequenos círculos para a frente	20
10	Rodar os braços simultaneamente em pequenos círculos para trás	20
11	Pernas afastadas tocar com as mãos nos pés a cruzar (mão direita no pé esquerdo e vice-versa)	20
12	Pernas afastadas tocar com as mãos nos pés a cruzar (mais rápido)	20
13	Rodar a cintura com as mãos na mesma alternadamente (duas vezes para um lado duas vezes para o outro)	20
14	Rodar a cintura com os braços estendidos e esticados à altura dos ombros	20
15	Saltitar com os pés juntos	20
16	Sentados a afastar e juntar os pés	20
17	Saltitar a afastar e juntar os pés	20
18	Sentados pernas de costas	20
19	Saltitar a tocar nas nadegas (3 saltos normais e 1 a tocar com os pés nas nadegas)	20
20	Flexões de pernas (braços acompanham o movimento)	20