

CARGA DE TREINO E PERCEÇÃO DE ESFORÇO EM NATAÇÃO PURA DESPORTIVA: USO DE ESCALAS DE PERCEÇÃO DE ESFORÇO NA MONITORIZAÇÃO DA CARGA EM MICROCICLOS DE TREINO

Lúis Rama, Francisco Borges, Tiago Cartaxo e Ana Maria Teixeira

[luisrama@fcdef.uc.pt]

Centro de Estudos Biocinéticos,

Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física

Universidade de Coimbra.

RESUMO

São diversificadas as abordagens feitas no sentido de monitorizar a adaptação às cargas de treino e competição a que os atletas são sujeitos no âmbito da preparação desportiva. Com frequência recorre-se a metodologias invasivas no entanto o uso da percepção fundamentado na capacidade desenvolvida no ser humano de auto-avaliar o nível do esforço tem ganho espaço no universo do controlo do treino (Borg, 2000). A percepção do esforço assume-se como um comportamento de controlo que usa todas as fontes de informação e que irá determinar quais as atitudes que conduzem quer à conquista de benefícios quer à preservação da saúde com objectivos de adaptação (Borg, 1985, 2000; Noble & Robertson, 1996). Várias escalas de índices de percepção de esforço têm vindo a ser utilizadas com o intuito de alcançar este objectivo (Borg, 2000). Estas escalas tem sido utilizadas como avaliação da fadiga ou do "stress" fisiológico em tarefas de treino isoladas, ou ainda como indicadores da prescrição do exercício (Maglischo 1993, Costil e Wilmore 1994, Rushal, 1995). Durante as 26 semanas de uma época de Inverno completa foi monitorizada a carga de treino (volume e intensidade do treino semanal) de uma amostra de 46 nadadores, 23 dos quais atletas de nível nacional e os restantes de nível de participação desportiva inferior. A percepção do esforço dispendido foi controlada através da utilização de duas escalas. Foram utilizadas a versão portuguesa da "RTL" "Rating of Training Load" de Berglund & Säfström (1994), e a Cr10 de Borg (1982) Os resultados obtidos denotam uma elevada correlação entre os valores da percepção do esforço determinados pelas duas escalas. ($r=.952$ $p<.01$) A elevada correlação entre os parâmetros da carga e a valorização do esforço percebido pelas duas escalas sugerem a sua potencialidade na



monitorização do treino em natação pura desportiva ($r=0.843$ para a RTL e $r=0.847$ para a Cr10 $p<.01$ com o volume, e $r=0.726$ para a Cr10 e $r=0.712$ para a RTL ($p<.01$) com a intensidade (UAC).

Palavras-chave: Natação, planeamento do treino, percepção de esforço.

INTRODUÇÃO

Na condução do processo de treino quando submetemos os indivíduos a cargas de treino prolongadas o controlo da efectividade das adaptações desejadas constitui um dos aspectos fundamentais. São vários os procedimentos empregues para monitorizar os efeitos da aplicação de cargas de treino. Muitos dos marcadores utilizados são fisiológicos e invasivos baseados na recolha de fluidos orgânicos ou em instrumentação pesada e onerosa. O carácter “stressante”, o elevado custo económico, bem como a exigência de laboratórios e pessoal especializado para o seu tratamento, tornam estes meios inacessíveis à comunidade dos agentes com responsabilidades na condução do treino. A percepção subjectiva do esforço ou de fadiga permite também aceder ao conhecimento das repercussões das cargas de treino nos atletas (Hamilton, Kieran, Summers, Jones, 1996).

Escalas de percepção do esforço, oriundas da reabilitação cardíaca (Borg, 1985), tem vindo, a ganhar terreno como instrumento de monitorização do impacto dos exercícios de treino. Borg (2000), defende que a percepção de esforço, é o melhor indicador isolado deste impacto, pois integra várias fontes de informação provenientes quer dos músculos e articulações directamente envolvidos, quer dos sistemas cardiovasculares, respiratório e nervoso (Mihevic, 1981). Todos estes sinais, percepções e experiências são integrados numa configuração global da percepção de esforço.

Estas escalas têm sido utilizadas na avaliação da fadiga ou do “stress” fisiológico em tarefas de treino isoladas, ou ainda como indicadores da prescrição do exercício (Maglischo 1993, Costil & Wilmore 1994, Rushall, 1995). O uso destas técnicas envolve o praticante e torna-o directamente responsável na avaliação permanente do efeito das cargas de treino.

O estudo que apresentamos tem como objectivo comprovar a adequação do uso de escalas de percepção subjectiva de esforço na natação pura desportiva (NPD), como indicadores do efeito da carga acumulada em unidades básicas vulgarmente denominadas microciclos, de forma a legitimar o uso deste tipo de instrumentos como suporte da condução do processo de treino.

A PERCEÇÃO SUBJECTIVA DE ESFORÇO E SUAS ESCALAS

A intenção de detectar e interpretar as sensações produzidas pelo corpo durante a prática do exercício físico remonta ao final da década de 50 pela mão de Gunnar Borg.

Este psicólogo sueco propôs um modelo conceptual de associação entre acontecimentos fisiológicos subjacentes/profundos que ocorrem associados ao aumento de intensidade do exercício e a identificação consciente de sinais perceptuais concomitantes.

Durante, ou logo após, um exercício físico intenso, os significados de fadiga e percepção de esforço são muito semelhantes, encontrando-se a percepção de esforço intimamente relacionada com o conceito de intensidade do exercício (Bem-Sira, 1986). Contudo, existem algumas diferenças importantes entre os dois conceitos.

Segundo Borg (2000), os três contínuos do esforço – i) perceptivo, ii) de desempenho e iii) fisiológico – dão informações parcialmente diferentes e todas as variáveis a eles pertencentes não estão linearmente relacionadas entre si.

Para que seja obtido um quadro válido e completo do esforço dispendido por um indivíduo é importante recolher e integrar todas as informações disponíveis de todos os três contínuos do esforço, pois estes complementam-se entre si. Tendo em atenção este aspecto, a percepção de esforço é, numa definição mais lata, a sensação de quão pesada e extenuante uma tarefa física se apresenta. Esta definição, fundamental, não oferece no entanto, qualquer medição directa do grau de percepção de esforço. Uma medida de percepção de esforço é, então, o grau de peso e tensão vividos durante o trabalho físico, e estimado de acordo com um método classificatório específico.

Várias escalas de índices de percepção de esforço têm vindo a ser utilizadas com o intuito de alcançar este objectivo (Borg, 2000). É de acordo com o custo subjectivo do exercício que se decide se a actividade deve ser continuada ou não, ou se o ritmo de trabalho deve ser aumentado ou reduzido.

A possibilidade de medir directamente as sensações subjectivas torna-se impraticável, só sendo possível pela utilização da estimação pessoal da intensidade das sensações associadas (Nobles & Bruce, 1986). A escala de Borg (1985) foi originalmente desenvolvida para monitorizar o treino em reabilitação cardíaca. Os pacientes eram ensinados a igualar as intensidades de trabalho baseadas nos valores de frequência cardíaca (FC) à valorização numa escala.

Maglischo (1993) aplicou idêntico procedimento a nadadores, pretendendo que também estes aprendessem a monitorizar a intensidade do seu treino, defendendo a validade desta metodologia de controlo do treino sempre que seja realizado um processo de familiarização com a escala em tarefas de intensidade diferenciada. A escala de Borg original, RPE (Rating of Perceived Exertion), pretendia reflectir a relação entre o esforço percebido e o ritmo cardíaco, demonstrando uma relação linear FC (frequência cardíaca) – Intensidade do exercício. A classificação variava entre 6 (Nenhuma sensação) e 20 (Máximo). Contudo Borg (cit Noble & Robertson, 1996) cedo se apercebeu que a escala RPE 6-20 não era apropriada para estudos que envolvessem a sensação associada a variáveis fisiológicas, como a acumulação de lactato as quais não se relacionavam linearmente com a intensidade do exercício.

Assim, posteriormente, Borg (1982) introduziu uma outra escala de 10 pontos, que se adequava melhor às sensações subjectivas, sendo esta escala actualmente conhecida por Cr10 de

Borg (Category ratio scale). Nesta escala 0 (zero) corresponde a ausência total de sensação e 0,5 a sensação levemente perceptível, colocando a categoria de “máximo” para além do 10 (extremamente difícil), dado ter verificado que os atletas tinham tendência para nunca utilizar o valor 10 (Noble & Robertson, 1996).

Borg (2000) refere estudos posteriores onde se verificou estreita correlação entre a utilização desta nova escala e os valores de lactato quer sanguíneo quer muscular.

Maglischo (1993) refere que uma das principais vantagens da utilização desta escala justifica-se pela possibilidade de permitir aos nadadores adequar a intensidade de treino, não em função de esquemas rígidos preestabelecidos, mas sim baseada na percepção de capacidade presente. A principal desvantagem da utilização deste tipo de instrumento de controlo do treino relaciona-se com a falta de rigor na quantificação das intensidades de treino, dependendo do nível motivacional do atleta, o cumprimento das tarefas de treino acima ou abaixo da capacidade presente.

Ainda Borg (2000) defende que a percepção de esforço é o melhor indicador isolado do impacto produzido pelo exercício, pois integra informação provenientes quer dos músculos e articulações directamente envolvidos, quer dos sistemas cardiovascular, respiratório e do sistema nervoso.

- 0 – Ausência de sensação
- 0,5 – Extremamente fraco
- 1 – Muito fraco
- 2 – Fraco
- 3 – Moderado
- 4 – Algo forte
- 5 – Forte
- 6 –
- 7 – Muito forte
- 8 –
- 9 –
- 10 – Extremamente forte (quase máximo)
- * – Máximo

Fig. 1 – Versão Portuguesa da Escala Cr.10 de Borg (1982).

Maglischo (1993) propõem a identificação da percepção de esforço através da escala Cr10 com as diversas zonas de intensidade do treino em natação pura desportiva.

Um aspecto comum a todas as propostas é sua utilização associada ao esforço agudo/ isolado. Não têm sido muito divulgados estudos onde a percepção do esforço acumulado – conjunto de tarefas ou de sessões de treino – seja objecto de investigação.

Quadro 1. Escala, percepção do esforço, efeito do treino e zona de intensidade. Adaptada de Maglisco (1993)

Escala	Percepção de esforço	Efeito provável do treino	Zona de intensidade
10	Extremamente difícil	Melhora o metabolismo anaeróbio	Tolerância ao lactato
9	Muito difícil	Melhora a capacidade anaeróbia e o VO ₂ max; a intensidade está acima do actual limiar anaeróbio	Tolerância ao lactato End-3
7-8	Difícil, mas realizável	Sobrecarrega o metabolismo aeróbio; trabalho no nível ou abaixo do nível do limiar anaeróbio	End-2
5-6	Esforço moderado	Melhora a capacidade aeróbia, ao mesmo tempo que proporciona algum alívio do treino intenso	End-1
3-4	Fácil	Mantém a endurance aeróbia, ao mesmo tempo que recupera do treino intenso	End-1
1-2	Muito fácil	Tem utilidade no aquecimento e na natação de relaxamento	

Bergglund & Säfström (1994) utilizaram uma outra escala de registo da percepção de esforço – a Rating of Weekly Training Load (RTL) – num estudo efectuado com 14 canoistas de elite, (9 homens e 5 mulheres), objectivando a monitorização e modelação dos efeitos psicológicos da carga de treino. Esta escala varia entre 0 (repouso) e 16 (muito, muito difícil). Concluíram da existência de uma relação linear entre os dados obtidos pela RTL e o POMS (Profile of Mood States) de McNair (1992).



Fig. 2 – Escala RTL adaptada de Berglund, B & Safstrom, H. (1994)

Factores que influenciam a percepção subjectiva do esforço

A percepção do esforço depende do tipo de exercício físico a que o indivíduo se sujeita, bem como do tipo do trabalho muscular envolvido (Ben Sira, 1986). É evidente a relação entre o aumento do esforço percebido e a duração do exercício, sendo notória uma diferença na percepção do esforço em exercícios de curta e longa duração. Nos primeiros o indivíduo tende a avaliar o seu esforço em relação à sua capacidade máxima, enquanto que nos segundos o indivíduo poderá realizar a avaliação do seu esforço relativamente à estimativa de manter determinado nível particular de esforço durante maior período de tempo (Ben Sira, 1986).

Quando comparando produções de trabalho iguais, o esforço percebido é maior na combinação baixa frequência/resistência elevada do que na combinação elevada frequência/resistência baixa (Mihevic, 1981)

Nos indivíduos sujeitos a um processo regular de treino, o esforço irá ser percebido a níveis mais baixos. Com o tempo, para uma dada carga de treino, os atletas apresentam taxas mais baixas de esforço percebido.

Tem vindo a ser observada alguma especulação acerca de possíveis diferenças entre homens e mulheres aquando a determinação da percepção do esforço. Tem-se constatado que, para o mesmo tipo de exercício físico, as mulheres tendencialmente classificam o esforço em níveis significativamente mais elevados do que os homens.

Tal como ocorre no género, as diferenças encontradas nas respostas de percepção de esforço parecem dever-se às desigualdades na capacidade de trabalho de cada indivíduo.

A percepção de esforço e as suas variações não dependem apenas da intensidade, duração e volume do exercício ou de outros factores físicos do ambiente ou do contexto, mas também de factores psicológicos (motivação, estado emocional e personalidade do indivíduo). A motivação de um indivíduo é um factor deveras importante, já que pessoas bem motivadas (ex. atletas) tendem a subestimar a sua percepção de esforço. Factores emocionais estáveis ou estados de espírito temporários (depressão, ansiedade, raiva e alegria) também influenciam as estimativas para a percepção de esforço. Como a personalidade de um indivíduo influencia os outros dois factores anteriormente mencionados, também deverá ser tido em conta o seu peso nos níveis perceptivos de esforço.

Sejam quais forem os mecanismos utilizados para determinar a percepção do esforço, na generalidade dos indivíduos, e após treino de utilização desta como instrumento capaz de monitorizar as intensidades do exercício, ela mostra-se capaz de, com razoável acuidade, permitir o controle da intensidade da realização de tarefas.

De acordo com Hage 1981; Borg 1982; Noble 1982 cit B. Sira 1986, as Escalas de Percepção de Esforço (EPE) têm um bom potencial para servir de prescrição e controle da intensidade de treino. Borg (1982) defendeu que a simplicidade da escala torna-a aplicável em diferentes situações onde a estimação da intensidade subjectiva do exercício é importante. A Cr.10 pode ser de

grande utilidade em projectos experimentais onde o objectivo é aceder à sensação associada ao comportamento de outros indicadores fisiológicos como, por exemplo, a acumulação de lactato. (Noble & Robertson 1996).

MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Durante das 26 semanas de uma época de Inverno de Natação Pura Desportiva (NPD) Setembro a Março, a carga de treino (volume e intensidade do treino semanal) foi monitorizada numa amostra de nadadores, sendo metade dos quais atletas de nível nacional e os restantes de nível de participação desportiva inferior.

A utilização da distância total nadada só por si não reflecte claramente o “stress” fisiológico produzido pelos exercícios em diferentes níveis de intensidade (Troup, 1990). Neste estudo a carga de treino realizada foi determinada não só pela quantidade total de metros nadados – volume, mas também pela ponderação da distância cumprida em cada nível de intensidade. Mujika *et al.*, (1995); Chatard JC (1999); Valdeviesso FN (2001).

O uso de índices de dificuldade é estabelecido por referência aos valores prováveis de acumulação de lactato no sangue, normalmente associados a diferentes tarefas de treino. Propõem-se factores de ponderação da intensidade 1, 2, 3, 4, 6, 8 e 10 para o volume realizado em cada zona de intensidade (I, II, III, IV, V, VI e VII).

A magnitude da carga será então expressa em *unidades adimensionais de carga* (UAC) ou *unidades arbitrarias de carga*, quantificadas pelo rácio obtido entre o somatório dos volumes cumpridos em cada uma das zonas de “stress” fisiológico ponderadas pelo respectivo índice, e o volume total efectivamente realizado segundo a seguinte formula de cálculo:

$$U.A.C = \sum (\text{volume parcial} \times \text{índice de stress}) / \text{volume total}$$

Quadro 2. Zona de intensidade, objectivo, velocidades médias, lactatemia provável e índice de ponderação adoptados (Adaptado de Valdeviesso FN *et al.*, 2001)

Zona de intensidade	Objectivo	Velocidade média de nado	Lactatemia mmol.l ⁻¹	Índice de stress
I	Aquecimento e Recuperação	até 60%	–	1
II	Capacidade Aeróbia	até 70%	2 - 3	2
III	Limiar Anaeróbio	≈ 80%	3 - 4	3
IV	Potência Aeróbia	≈ 85%	6 - 9	4
V	Tolerância Láctica	≈ 90%	>8	6
VI	Máxima Produção de Lactato	≈ 95%	>8	8
VII	Velocidade	máxima	–	10

Esta valoração permite um melhor ajustamento à função exponencial determinada pela curva de acumulação do lactato em função da intensidade de nado.

A carga do microciclo (semana) é quantificada por dois indicadores: volume – total de metros nadados; e intensidade, determinada através do somatório de unidades de carga adimensionais (UAC), resultantes de cada sessão de treino.

Foi igualmente considerada para o cálculo da carga total de cada microciclo a totalidade das distâncias realizadas em situação de competição sempre que esta ocorria.

Apesar da diferença do nível competitivo ditada pela performance, todos os elementos da amostra aderem a programas de treino regular Durante o período de duração do estudo os nadadores foram solicitados para semanalmente identificarem a sua percepção do esforço dispendido através da utilização das duas escalas. Os instrumentos utilizados foram as versões portuguesas da “RTL” “Rating Training Load” de Berglund & Säfström (1994), e a Cr10 de Borg (1982).

Todos os participantes no estudo registaram os níveis de esforço percebidos numa tabela/ calendário utilizando as duas escalas referidas. Os registos foram efectuados no início de cada semana de treino, tomando como referência a semana anterior. O início do estudo coincidiu com a primeira semana de treino da época em Setembro terminando após a competição principal da época de Inverno em Março, totalizando, um total de 26 semanas.



Months	Set	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar																										
Training Phase	Basic preparatory								Specific								Competitive																
Competitions																																	
Weeks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27						

Fig. 3 – Cronograma do estudo de registo das cargas de treino e da percepção do esforço

Foi pedido aos atletas que adoptassem o seguinte procedimento: olhar a descrição que melhor se adapte à percepção do nível de exigência do treino efectuado na semana precedente e depois quantificar essa sensação. Para isso, e de acordo com Noble & Roberston (1996), existem pontos fundamentais que devem ser tomados em consideração de modo a utilizar a escala correctamente. São eles:

1. Definir a percepção de esforço;
2. Compreender a ligação de categoria de sensação ao valor associado;

3. Explicar a natureza e uso da escala;
4. Explicar que a percepção pode ser localizada ou global dependendo do objectivo do estudo;
5. A resposta deve ser a mais honesta possível;

Amostra

No total, participaram neste estudo 46 atletas, 23 de cada sexo. Para a totalidade da amostra a idade média foi de $16,6 \pm 1,8$ anos, $17,5 \pm 1,9$ anos para o grupo masculino e $15,7 \pm 1,3$ anos para o feminino. Para efeitos do estudo estes atletas foram agrupados em dois subgrupos de 23 elementos cada, de acordo com o seu nível competitivo. Assim metade da amostra é composta por atletas cujo rendimento desportivo permite o acesso aos Campeonatos Nacionais de Portugal, e os restantes restringem o âmbito da sua participação desportiva ao calendário regional.

Todos os elementos constituintes desta amostra foram informados dos objectivos e procedimentos deste estudo e deram o seu consentimento por escrito. No caso de atletas menores o consentimento foi dado pelos respectivos encarregados de educação.

A composição etária da amostra é preponderantemente constituída por jovens entre os 16 – 18 anos (73,9 %) o que está de acordo com a distribuição da população de atletas filiados na zona geográfica onde decorreu o estudo, para estes escalões etários

Quadro 3. Caracterização da amostra, escalão etário, género e nível de competição dos atletas

ESCALÃO	Nacional		Regional		Total
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	
14-15		3		5	8
16-18	12	6	7	9	34
19-24	2		2		4
Total	14	9	9	14	46

Quadro 4. Caracterização da amostra. Variáveis antropométricas, massa, estatura e envergadura e correspondente nível de desempenho competitivo

	Nível Regional		Nível Nacional	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Peso (kg)	$51,6 \pm 5,8$	$68,5 \pm 10,5$	$59,3 \pm 6,8$	$63,2 \pm 5,7$
Estatura (cm)	$158,9 \pm 6,6$	$173,2 \pm 6,8$	$165,8 \pm 4,6$	$170,3 \pm 4,8$
Envergadura (cm)	$159,8 \pm 7,3$	$179,7 \pm 8,1$	$165,4 \pm 6,6$	$176,1 \pm 4,9$

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em primeiro lugar serão apresentados e discutidos os aspectos relativos à carga de treino seguindo-se a análise da aplicação das escalas de percepção concluindo pela associação entre as escalas e destas com a carga de treino.

Carga de treino

Com pode ser comprovado pelos valores expressos no quadro 6 a carga de treino demonstra grande variabilidade em função de uma frequência de treino semanal heterogénea. No entanto para a manutenção dos atletas no estudo foi exigido para os elementos do grupo nacional uma frequência mínima de cinco (5) sessões de treino/ semana. Este critério foi cumprido pela totalidade dos elementos da amostra, salvo em situações cuja ausência foi motivada por lesão ou doença.

Quadro 5. Média, desvio-padrão, teste T-Student das variáveis, volume semanal (m), volume total (m), Intensidade média semanal e somatório das U.C.A para os subgrupos nacional e regional

	Sub-grupos	Média ± dp	t	p
Volume semanal	Nacional	27741,5 ± 4270,4	2.500	0.016*
	Regional	24169,8 ± 5357,4		
Volume total	Nacional	728478,7 ± 132721,6	2.388	0.021*
	Regional	626053,0 ± 157124,4		
Intensidade (UCA)	Nacional	14,31 ± 4,33	1.942	0.143
	Regional	12,51 ± 3,87		
Somatório das unidades de carga (UCA)	Nacional	377,34 ± 122,92	1.528	0.133
	Regional	324,76 ± 109,81		

* p < .05

Durante as 26 semanas do estudo os nadadores do grupo nacional cumpriram um volume médio semanal de 27741,5m e total de 728478,7 m, significativamente superiores ao realizado pelo grupo regional durante o mesmo período com um volume médio semanal de 24169,8 m, e total de 626053,0 m.

O valor da intensidade não diferiu estatisticamente entre os dois grupos ainda que o grupo nacional apresente valores claramente superiores deste parâmetro com um valor médio semanal de 14,31 U.C.A. e um total de 377,34 U.C.A. O grupo regional evidenciou uma intensidade média semanal de 12,50 U.C.A e um total de 324,76 U.C.A.

Esta constatação permite-nos concluir que, relativamente à carga de treino cumprida, os dois subgrupos diferem essencialmente na quantidade de metros nadados. Os atletas de nível regional, embora cumprindo menor quilometragem, dedicam maior atenção a tarefas de intensidade superior, tentando minimizar prejuízos por insuficiente exposição à carga. Ainda que o significado estatístico não seja obtido, fica claro que o grupo de nível nacional cumpre um maior volume nas zonas de maior intensidade.

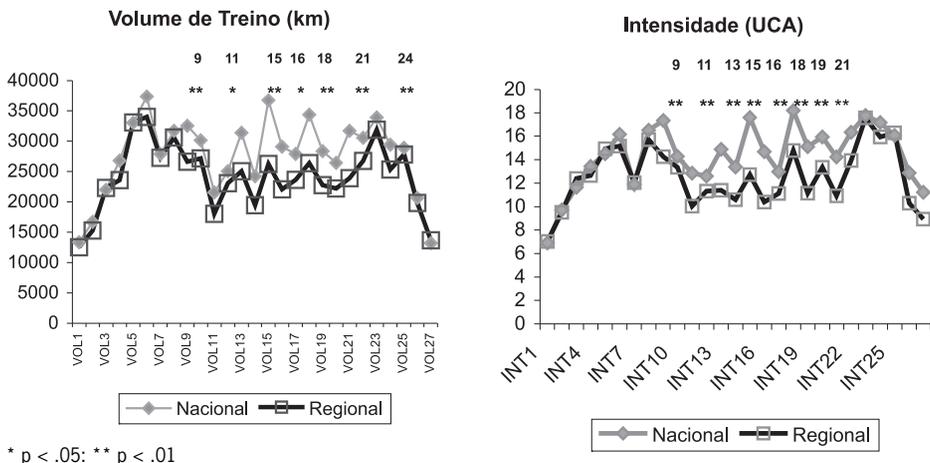


Gráfico 1 e 2 – Médias e desvio-padrão, teste T-Student do volume (km) e da Intensidade (UCA) cumprido pelos subgrupos nacional e regional

Analisando o comportamento semanal da carga de treino verificamos que o volume cumprido pelos atletas do subgrupo nacional reporta a utilização valores de treino superiores atingindo significado estatístico ($p < 0.05$) em pelo menos sete (7) semanas. A intensidade revela igualmente diferença estatisticamente significativa entre os dois subgrupos em 8 semanas ($p < 0.05$).

A distribuição do volume de treino segue uma filosofia de periodização tradicional adaptada ao calendário desportivo onde em determinados momentos os atletas incrementam a intensidade da carga de treino mantendo volumes elevados.

Percepção de esforço

A abordagem escolhida para analisar o comportamento desta variável será a de tratar separadamente os resultados obtidos por cada uma das escalas, para posteriormente verificarmos a possível relação entre elas bem como com a carga de treino cumprida.

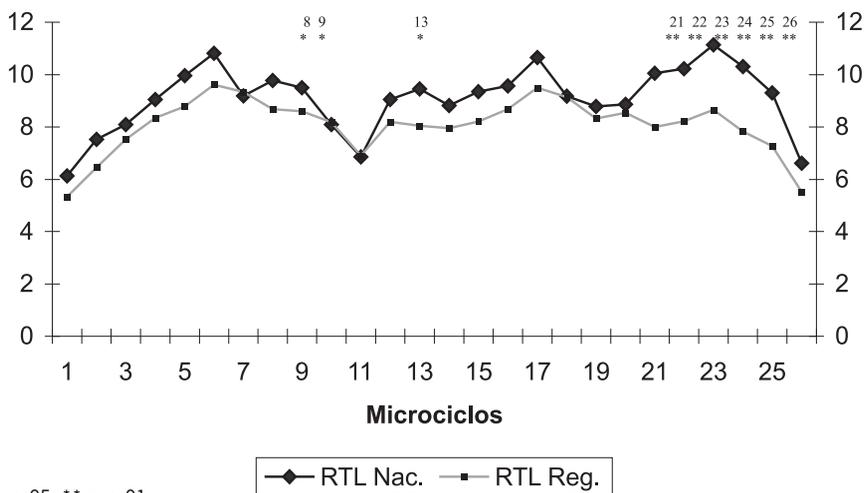
A realização da Anova revela que para todas as variáveis estudadas em cada subgrupo de nível competitivo, o factor género não apresenta significado estatístico, pelo que não será considerado numa apresentação diferenciada dos resultados. Para a Cr10 $F(1,31)=1,729$ $p=0,198$, e para a RTL $F(1,31)=1,957$ $p=0,172$.

Escala RTL

Só foram considerados os dados da percepção do esforço a partir da 2.^a semana de treino em virtude de alguns atletas terem iniciado a época mais tarde e terem existido algumas dificuldades iniciais por parte de alguns elementos da amostra no registo da percepção do esforço.



Consistentemente, o valor mais baixo na percepção do esforço, independentemente da escala de medida utilizada, ocorre no início ou no final do estudo, para qualquer dos subgrupos considerados. Aliás, este comportamento era esperado, já que os atletas ou regressam de um período prolongado de interrupção do treino e a abordagem inicial das cargas de treino é feita de forma muito ligeira, ou estão num período de recuperação após o momento mais importante da época de treino.



* p < .05; ** p < .01

Gráfico 3 – Médias e desvio-padrão, teste T-Student dos valores de Percepção do Esforço através da escala RTL dos subgrupos nacional e regional.

O grupo de nível nacional apresenta o valor médio percepcionado mais elevado na 24.^a semana, $11,14 \pm 3,21$. O valor médio mais baixo foi de $6,61 \pm 2,39$ no início do estudo. Relacionando o valor mais elevado da percepção com a carga de treino verifica-se que esta semana coincide com um volume de treino $29403,91 \pm 6115,98$ m, constituindo este momento a 2.^a semana consecutiva de um ciclo de incremento da intensidade ($17,16 \pm 5,39$ U.C.A). Este comportamento parece indicar que os valores de percepção elevada, estão determinados pela maior quantidade de volume cumprido em zonas de maior intensidade.

Nos atletas de nível regional o valor médio percepcionado mais elevado verificou-se na 7.^a semana, $9,61 \pm 2,33$, e o mais baixo na primeira semana do estudo, com $5,33 \pm 2,39$.

Se considerarmos a dinâmica da carga de treino cumprida por este subgrupo verifica-se que este momento corresponde ao microciclo seguinte aquele onde se registaram os valores de volume e intensidade mais elevados.

O facto de a coincidência temporal não ser perfeita, mas sim ligeiramente desfasada do momento de maior carga, poderá ser explicado por um processo de recuperação insuficiente na perspectiva subjectiva da percepção e por mecanismos de fadiga acumulada, visto a recuperação em atletas menos treinados poder necessitar de mais tempo que em atletas melhor adaptados às cargas de treino.

Quadro 6. Média, desvio-padrão, dos valores do esforço percebido através das escalas RTL e Cr. 10 dos subgrupos nacional e regional.

	RTL		Cr.10	
	Nacional	Regional	Nacional	Regional
Mic1	–	–	–	–
Mic2	6,1 ± 1,9	5,3 ± 2,4	2,4 ± 1,3	2,0 ± 1,3
Mic3	7,5 ± 2,2	6,5 ± 2,5	2,6 ± 1,0	2,2 ± 1,3
Mic4	8,1 ± 1,6	7,5 ± 2,5	3,0 ± 1,1	2,8 ± 1,3
Mic5	9,0 ± 1,5	8,3 ± 1,8	3,6 ± 1,1	3,6 ± 1,1
Mic6	9,9 ± 1,5	8,8 ± 2,3	4,3 ± 1,6	4,2 ± 1,6
Mic7	10,8 ± 1,7	9,6 ± 2,3	5,1 ± 1,8	4,7 ± 2,0
Mic8	9,2 ± 2,4	9,3 ± 1,7	4,2 ± 1,9	4,2 ± 1,7
Mic9	9,8 ± 1,7	8,7 ± 1,5	4,8 ± 1,4	4,0 ± 1,4
Mic10	9,5 ± 1,9	8,6 ± 1,4	4,5 ± 1,6	4,0 ± 1,4
Mic11	8,1 ± 2,0	8,2 ± 1,9	3,9 ± 1,4	3,8 ± 1,7
Mic12	6,9 ± 1,6	6,9 ± 1,9	3,3 ± 1,4	2,6 ± 1,2
Mic13	9,0 ± 2,0	8,2 ± 1,6	4,2 ± 1,4	3,7 ± 1,2
Mic14	9,5 ± 1,9	8,1 ± 2,2	4,8 ± 1,6	3,5 ± 1,8
Mic15	8,8 ± 1,8	7,9 ± 2,1	4,3 ± 1,8	3,7 ± 1,4
Mic16	9,4 ± 2,7	8,2 ± 2,1	5,1 ± 2,4	3,7 ± 1,5
Mic17	9,6 ± 2,9	8,7 ± 2,0	5,1 ± 2,2	4,1 ± 1,4
Mic18	10,7 ± 2,6	9,5 ± 2,6	5,6 ± 2,0	4,5 ± 1,9
Mic19	9,2 ± 2,5	9,1 ± 1,6	4,7 ± 1,6	4,3 ± 1,9
Mic20	8,8 ± 2,2	8,3 ± 2,2	4,6 ± 1,9	3,6 ± 1,7
Mic21	8,9 ± 2,6	8,6 ± 1,4	4,6 ± 2,2	4,0 ± 1,3
Mic22	10,0 ± 1,8	8,0 ± 1,9	5,5 ± 1,7	3,5 ± 1,2
Mic23	10,2 ± 1,8	8,2 ± 2,6	5,6 ± 1,7	3,6 ± 1,7
Mic24	11,1 ± 3,2	8,7 ± 2,8	6,3 ± 2,7	4,1 ± 2,2
Mic25	10,3 ± 2,3	7,8 ± 1,6	5,0 ± 2,2	3,5 ± 1,1
Mic26	9,3 ± 2,4	7,3 ± 1,7	4,7 ± 2,2	3,1 ± 1,3
Mic27	6,6 ± 2,4	5,5 ± 2,2	3,0 ± 1,4	2,0 ± 1,0



A análise dos valores médios de percepção ao longo do estudo permite-nos verificar que, em todos os momentos, os nadadores de nível nacional apresentaram uma média superior à dos na-

dadores de nível regional. Ficam evidentes em diversos microciclos as diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre nadadores de nível nacional com nadadores de nível regional, relativamente à apreciação da percepção de esforço (semanas 9, 14, 22, 23, 24, 25 e 26). Estes microciclos correspondem a momentos de crescimento da magnitude da carga de treino determinadas pelo aumento da intensidade e do volume. No entanto, ao analisarmos a coincidência temporal do significado da diferença da carga de treino e da percepção, percebemos que só na semana 24 a diferença na percepção determinada pelo uso desta escala é coincidente com a diferença do volume nadado pelos dois subgrupos. Os valores de volume do grupo regional apontam para uma redução apreciável da quilometragem face ao microciclo anterior, embora a intensidade não se reduza tão acentuadamente. Este aspecto está de acordo com a localização antecipada da competição mais importante para este subgrupo, enquanto o grupo nacional mantém cargas de treino mais elevadas visto a competição de maior importância para este subgrupo estar localizada posteriormente.

Existe ainda coincidência temporal na semana 9 relativamente a diferença ocorrida com a percepção através dos dados obtidos com a escala *RTL* e a intensidade da carga. A análise dos valores aponta para uma diferença assinalável da intensidade empregue pelos dois subgrupos.

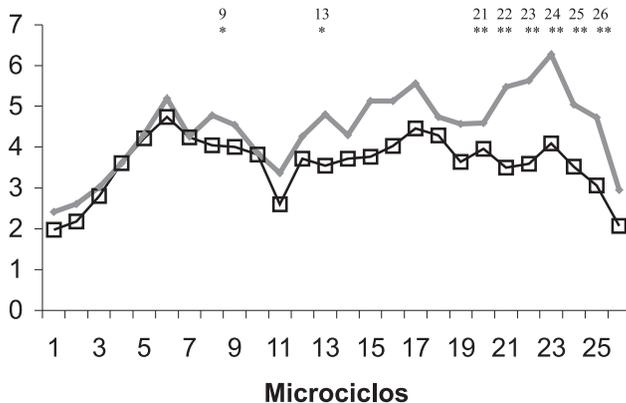
O facto de não se verificar uma coincidência temporal perfeita entre a percepção do esforço e a carga de treino conduz-nos à compreensão do facto de que os atletas, independentemente do seu nível competitivo, percebem o esforço das tarefas de treino sem as conseguirem isolar do conjunto das actividades do dia a dia. Factores como a existência ou não de competições, obrigações escolares, relacionamento social, etc., transportam para a percepção do esforço contributos vários que, em conjunto com o treino propriamente dito, conduzem a uma percepção global. Esta fragilidade do instrumento poderá ser igualmente a sua grande potencialidade de aplicação, pois fornecerá um dado mais completo sobre o estado de capacidade de resposta do atleta em cada momento.

CR10

Tal como no tratamento dos resultados da *RTL*, só consideraremos os dados obtidos a partir da 2.^a semana, visto alguns atletas só terem iniciado o treino regular nesse momento e, na primeira aplicação, subsistirem alguma dificuldade de compreensão objectivada por este tipo de instrumentos de registo.

Tal como com a escala *RTL*, os atletas de nível nacional localizam com esta escala o valor médio percebido mais elevado na 24.^a semana, ($6,3 \pm 2,7$), sendo o mais baixo na semana de início do estudo com um valor médio de $2,4 \pm 1,3$. Este momento coincide com um volume importante e com a participação intensa em competição, considerando o elevado número de provas disputadas, apesar de não constituir a prova de máxima responsabilidade.

Nos atletas de nível regional o valor médio percebido mais elevado também tal qual com a *RTL*, é na 7.^a semana ($4,7 \pm 2,0$), sendo o mais baixo no início do estudo, com um valor médio



* p < .05; ** p < .01

—□— CR10 Reg. —▲— CR10 Nac.

Gráfico 4 – Médias e desvio-padrão, teste T-Student dos valores de Percepção do Esforço através da escala Cr10 dos subgrupos nacional e regional.

de $2,0 \pm 1,3$. Assim como foi referido relativamente aos resultados obtidos com a escala *RTL* o microciclo 7 conteve o maior volume ao longo do estudo para este subgrupo.

A diferença significativa na percepção do esforço dispendido coincide com a verificada com volume nas semanas 15 e 24 e com a da intensidade na semana 15. Além da exploração realizada relativamente à escala *RTL* a explicação para esta situação poderá residir igualmente em diferentes compromissos competitivos assumidos pelos dois subgrupos, que conduziram a que, nas situações mencionadas, os atletas de nível superior tivessem incrementado a carga de treino face aos atletas de nível inferior.

Comportamento global da amostra relativamente às escalas de percepção utilizadas

Quando analisamos os valores médios de percepção de esforço, seja qual for a escala utilizada, deparamos com diferenças estatisticamente significativas de acordo com o nível de desempenho dos atletas.

De forma consistente, os atletas de nível superior apresentam maior percepção do esforço desenvolvido relativamente aos atletas de nível inferior. Este aspecto vem confirmar uma potencialidade deste tipo de instrumentos, que permitem assim discriminar atletas que, na mesma actividade e pertencendo à mesma equipa, tem níveis de participação diferenciados.

O valor médio da percepção obtido com a escala *RTL* permite-nos constatar que o subgrupo nacional apresenta um valor mais elevado ($9,1 \pm 0,9$) diferindo com significado estatístico do subgrupo regional ($8,0 \pm 1,0$). Com a escala Cr10 o valor médio da percepção dos atletas de nível nacional situa-se em $4,3 \pm 0,9$ e $3,6 \pm 0,8$ para os de nível regional diferindo também com significado estatístico. Este aspecto deverá estar relacionado com diversos factores, tais como o cumprimento



Quadro 7. Médias e desvio-padrão, teste T-Student dos valores de Percepção do Esforço através da escalas RTL e Cr10 dos subgrupos nacional e regional

	Subgrupo	N	Média ± dp	t	p
CR10	Nacional	23	4,3 ± 0,9	3,293**	0,002
	Regional	23	3,6 ± 0,8		
RTL	Nacional	23	9,1 ± 0,9	3,725**	0,002
	Regional	23	8,0 ± 1,0		

** p < .001

de cargas de treino mais exigentes em volume e em intensidade, bem como na participação em competições de maior responsabilidade.

O valor médio da carga percebida pelos atletas de nível superior situa-se entre as categorias “Médio” e “Duro” e os atletas regionais situam o seu nível de percepção média na categoria “Médio”. Durante o período em que decorreu o estudo, o valor máximo $10,5 \pm 2,5$, coloca a apreciação da percepção do esforço entre o “Duro” e o “Muito Duro” para o subgrupo nacional tendo o grupo regional com $9,6 \pm 2,3$ tenha ancorado na categoria de apreciação máxima “Duro”, nunca a ultrapassando.

É de referir que os atletas têm tendência para subestimar a percepção do esforço desenvolvido e que, ao longo do estudo, a natural adaptação ao treino pode conduzir a menosprezar a dificuldade das tarefas cumpridas.

Os grupos e os subgrupos masculinos e femininos não diferem estatisticamente na percepção do esforço, seja qual for a escala de percepção utilizada, embora a diferença obtida com a Cr10 quase atinja significado estatístico com o grupo feminino a referir valores superiores.

Um dos aspectos que nos preocupou foi perceber se a idade influenciaria os valores percebidos do esforço dispendido e acumulado.

A Anova demonstrou não existirem diferenças significativas para os diferentes escalões considerados nos valores percebidos em ambas as escalas ($F_{(2,43)} = 1,710$ $p = 0,193$).

Quadro 8. Médias e desvio-padrão, dos valores de Percepção do Esforço através da escalas RTL e Cr10 de acordo com o escalão etário

	Escalão	N	Média ± Dp
RTL	14-15	9	8,8 ± ,62
	16-18	33	8,6 ± 1,1
	19-24	4	7,7 ± 1,7
	Total	46	8,6 ± 1,1
Cr10	14-15	9	3,4 ± 0,6
	16-18	33	4,2 ± 0,9
	19-24	4	3,4 ± 1,2
	Total	46	3,4 ± 0,9

Quadro 9. Médias e desvio-padrão, dos valores de Percepção do Esforço através da escalas *RTL* e *Cr10* de acordo com o género.

		N	Média ± dp	T	p
CR10	masculino	23	4,3 ± 1,0	1,858	0,07
	feminino	23	3,7 ± 0,9		
RTL	masculino	23	8,7 ± 1,2	0,840	0,405
	feminino	23	8,4 ± 0,9		

Percepção de esforço obtido pelas escalas Cr10 e RTL e o comportamento das variáveis da carga de treino estudadas

Com o objectivo de clarificar as potencialidades das escalas de percepção de esforço foi verificado o tipo de associação entre as duas escalas através do coeficiente de correlação de Pearson.

Quadro 10. Coeficiente de correlação Person entre as variáveis percepção de esforço determinada pelas escalas *RTL* e *Cr10* e o volume (km) e intensidade (UCA)

	RTL	Volume	Intensidade
Cr10	,952**	0,843**	,726**
RTL		0,847**	,712**

** $p < 0.01$

Os valores obtidos confirmam uma associação muito forte entre elas 0,952 $p < 0,01$. Este valor justifica o uso indiferente de qualquer das escalas num processo de registo da percepção do treino acumulado semanalmente.

As dimensões da carga de treino, enquanto determinantes do valor de esforço percebido, apontam para uma correlação igualmente forte. A correlação do esforço percebido pelas duas escalas apresenta um valor de r de 0,843 para a *RTL* e de 0,847 para a *Cr10* $p < 0,01$ com o volume. A intensidade atinge também correlações interessantes com as duas escalas, respectivamente $r = 0,726$ com a *Cr10* e $r = 0,712$ com a *RTL* ($p < 0,01$). Apesar do tipo de associação entre estas variáveis manter alguma margem de efeito de percepção não controlada, evidenciam uma identificação entre o esforço percebido e a carga de treino bastante importante.

CONCLUSÕES

Vários aspectos fazem sugerir uma grande aplicabilidade do uso das escalas da percepção do esforço no controle treino, nomeadamente no controlo do esforço percebido em situações de acumulação de carga (microciclos).

Parece evidente a tendência para uma valoração superior da percepção do esforço, nos indivíduos com maior exposição à carga de treino e valores de percepção média superior nos atletas que cumpriram maior carga de treino.

Embora esta amostra fosse maioritariamente constituída por jovens entre os 16 e os 18 anos, o factor idade não demonstrou influenciar o valor do esforço percebido. Este facto pode ser parcialmente explicado pela adopção de cargas de treino semelhantes na totalidade da amostra independentemente da idade.

Em modalidades desportivas como a natação onde não existe uma diferença entre as tarefas de treino empregues consoante o género, este factor não aparenta influenciar a valoração subjectiva do esforço.

Carece de maior experimentação mas os resultados obtidos neste estudo parecem indicar que o valor do esforço percebido parece diferir entre os dois grupos do nível de desempenho sobretudo num período onde a participação em competição é mais frequente – as últimas 6 ou 7 semanas pelo que a percepção parece ser afectada pela participação em competição ou pelo aproximar de competições importantes.

Os resultados sugerem que ambas as escalas (CR10 e *RTL*) possuem potencialidades para a valoração subjectiva da carga de treino acumulada e dada a correlação significativa do valor do esforço percebido através das duas escalas e as componentes principais da carga do treino, julgamos poder afirmar que ambas as escalas de percepção do esforço podem funcionar como o instrumentos auxiliares na monitorização do processo do treino da natação desportiva.

BIBLIOGRAFIA

- Ben-Sira D** (1986). *The Perception of effort during physical exercise*. In Zaichowsky L, Fuchs C. *The psychology of motor behaviour*. Movements Publications, Inc. Australia
- Berglund B, Safstrom H** (1994). *Psychological monitoring and modulation of training load of world-class canoeists*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol. 26, n.º 8, pp. 1036-1040. American College of Sports Medicine.
- Borg G** (1982). *Psychophysical bases of perceived exertion*. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 14, n.º 5, pp. 377-381.
- Borg G** (1985). *An introduction to Borg's RPE scale*. Ithaca, NY. Movement Publications. Australia.
- Borg G, Ljunggren G, Ceci R** (1985). *The increase of perceived exertion, aches and pain in the legs, heart rate and blood lactate during exercise on a bicycle ergometer*. *Eur. J. Applied Physiology*, 54, pp. 343-349.
- Borg G** (2000). *Escala de Borg para a Dor e o Esforço Percebido*. Brasil: Manole.
- Chatard JC, Mujika I** (1999). *Training Load and Performance in Swimming*. In Keskinen KL, Komi PV, Holander AP (Eds.). *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII* (pp. 429-434. Jyväskylä.
- Costil & Wilmore** (1994). *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics.
- Hamilton AL, Kieran JK, Summers E, Jones LN** (1996). *Quantification of the intensity of sensations during muscular work by normal subjects*. APSTRACTS. American Physiological Society.
- McNair DM, Lorr M, Droppleman LF (1992) *Profile of Mood States Manual*. San Diego: Educational and Industrial Testing Service.
- Maglischo EW** (1993). *Swimming even faster*. Mayfield Publishing Company
- Mihevich PM** (1981). *Sensory cues for perceived exertion: a review*. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 13, n.º 3, pp. 150-163.
- Mujika et al.** (1995). *Effects of Training on Performance in Competitive Swimming*. Can.: J. Appl. Physiol. 20: 395-406. Canadian Society for Exercise Physiology
- Noble B, Robertson R** (1996). *Perceived Exertion*. USA: Human Kinetics Books.
- Rama L** (1997). *Estudo comparativo das repercussões fisiológicas e da percepção subjectiva de esforço, como resposta a diferentes estimulações tipo, em treino de natação desportiva*. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa.
- Rushall B** (1995). *Training prescription: the relationships of technique, overload, and specificity*. Carllie Coaches' Forum. Vol. 2, n.º 4. San Diego State University.
- Sobral F, Silva M** (1997). *Cineantropometria. Curso básico – Textos de apoio*. Coimbra: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Universidade de Coimbra.
- Troup JP** (1990). *Energy contributions of competitive freestyle events*. In: International Center for Aquatic Research. Annual Studies by the International Center for Aquatic Research 1989-90. Colorado Springs, CO: United States Swimming Press.
- Ueda T, Kurokava T, et al.** (1993). *Contribution of differentiated ratings of perceived exertion to overall exertion in women while swimming*. *European Journal of Applied Physiology*, 66. pp 196 -201.
- Ueda T, Kurokava T** (1995). *Relationships between perceived exertion and physiological variables during swimming*. *International Journal of Sports Medicine*. 16, 385-389.
- Valdeviesso, F Navarro, Feal AR** (2001). *Planificación y Control del Entrenamiento en Natación*. Editorial Gymnos. Madrid.