



revista portuguesa de
ciências do desporto

Volume 5 · Nº 3
Setembro · Dezembro 2005

portuguese journal
of sport sciences

Revista Portuguesa de Ciências do Desporto
[Portuguese Journal of Sport Sciences]

Publicação quadrimestral da Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto
Vol. 5, Nº 3, Setembro-Dezembro 2005
ISSN 1645-0523. Dep. Legal 161033/01

Director

Jorge Olímpio Bento (Universidade do Porto)

Editor

António Teixeira Marques (Universidade do Porto)

Conselho editorial [Editorial Board]

Adroaldo Gaya (Universidade Federal Rio Grande Sul, Brasil)
António Prista (Universidade Pedagógica, Moçambique)
Eckhard Meinberg (Universidade Desporto Colónia, Alemanha)
Gaston Beunen (Universidade Católica Lovaina, Bélgica)
Go Tani (Universidade São Paulo, Brasil)
Ian Franks (Universidade de British Columbia, Canadá)
João Abrantes (Universidade Técnica Lisboa, Portugal)
Jorge Mota (Universidade do Porto, Portugal)
José Alberto Duarte (Universidade do Porto, Portugal)
José Maia (Universidade do Porto, Portugal)
Michael Sagiv (Instituto Wingate, Israel)
Neville Owen (Universidade de Queensland, Austrália)
Rafael Martín Acero (Universidade da Corunha, Espanha)
Robert Brustad (Universidade de Northern Colorado, USA)
Robert M. Malina (Universidade Estadual de Tarleton, USA)

Comissão de Publicação [Publication Committee]

Amândio Graça (Universidade do Porto, Portugal)
António Manuel Fonseca (Universidade do Porto, Portugal)
Eunice Lebre (Universidade do Porto, Portugal)
João Paulo Vilas Boas (Universidade do Porto, Portugal)
José Pedro Sarmento (Universidade do Porto, Portugal)
Júlio Garganta (Universidade do Porto, Portugal)
Maria Adília Silva (Universidade do Porto, Portugal)
Olga Vasconcelos (Universidade do Porto, Portugal)
Ovídio Costa (Universidade do Porto, Portugal)
Rui Garcia (Universidade do Porto, Portugal)

Design gráfico e paginação Armando Vilas Boas

Capa Fotografia de Armando Vilas Boas

Impressão e acabamento Multitema

Assinatura Anual Portugal e Europa: 37,50 Euros

Brasil e PALOP: 45 Euros, outros países: 52,50 Euros

Preço deste número Portugal e Europa: 15 Euros

Brasil e PALOP: 15 Euros, outros países: 20 Euros

Tiragem 500 exemplares

Copyright A reprodução de artigos, gráficos ou fotografias só é permitida com autorização escrita do Director.

Endereço para correspondência

Revista Portuguesa de Ciências do Desporto

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto

Rua Dr. Plácido Costa, 91 · 4200.450 Porto · Portugal

Tel: +351-225074700; Fax: +351-225500689

www.fcdef.up.pt – expediente@fcdef.up.pt

Consultores [Consulting Editors]

Alberto Amadio (Universidade São Paulo)
Alfredo Faria Júnior (Universidade Estado Rio Janeiro)
Almir Liberato Silva (Universidade do Amazonas)
Anthony Sargeant (Universidade de Manchester)
António Carlos Guimarães † (Universidade Federal Rio Grande Sul)
António da Paula Brito (Universidade Técnica Lisboa)
António Roberto da Rocha Santos (Univ. Federal Pernambuco)
Carlos Carvalho (Instituto Superior da Maia)
Carlos Neto (Universidade Técnica Lisboa)
Cláudio Gil Araújo (Universidade Federal Rio Janeiro)
Dartagnan P. Guedes (Universidade Estadual Londrina)
Duarte Freitas (Universidade da Madeira)
Eduardo Archetti (Universidade de Oslo)
Eduardo Kokubun (Universidade Estadual Paulista, Rio Claro)
Francisco Alves (Universidade Técnica de Lisboa)
Francisco Camiña Fernandez (Universidade da Corunha)
Francisco Carreiro da Costa (Universidade Técnica Lisboa)
Francisco Martins Silva (Universidade Federal Paraíba)
Glória Balagué (Universidade Chicago)
Gustavo Pires (Universidade Técnica Lisboa)
Hans-Joachim Appell (Universidade Desporto Colónia)
Helena Santa Clara (Universidade Técnica Lisboa)
Hugo Lovisollo (Universidade Gama Filho)
Isabel Frago (Universidade Técnica de Lisboa)
Jaime Sampaio (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro)
Jean Francis Gréhaigne (Universidade de Besançon)
Jens Bangsbo (Universidade de Copenhaga)
João Barreiros (Universidade Técnica de Lisboa)
José A. Barela (Universidade Estadual Paulista, Rio Claro)
José Alves (Escola Superior de Desporto de Rio Maior)
José Luis Soidán (Universidade de Vigo)
José Manuel Constantino (Universidade Lusófona)
José Vasconcelos Raposo (Univ. Trás-os-Montes Alto Douro)
Juares Nascimento (Universidade Federal Santa Catarina)
Jürgen Weineck (Universidade Erlangen)
Lamartine Pereira da Costa (Universidade Gama Filho)
Lilian Teresa Bucken Gobbi (Univ. Estadual Paulista, Rio Claro)
Luís Sardinha (Universidade Técnica Lisboa)
Manoel Costa (Universidade de Pernambuco)
Manuel João Coelho e Silva (Universidade de Coimbra)
Manuel Patrício (Universidade de Évora)
Manuela Hasse (Universidade Técnica de Lisboa)
Marco Túlio de Mello (Universidade Federal de São Paulo)
Margarida Espanha (Universidade Técnica de Lisboa)
Margarida Matos (Universidade Técnica de Lisboa)
Maria José Mosquera González (INEF Galiza)
Markus Nahas (Universidade Federal Santa Catarina)
Mauricio Murad (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
Pablo Greco (Universidade Federal de Minas Gerais)
Paula Mota (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro)
Paulo Farinatti (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
Paulo Machado (Universidade Minho)
Pedro Sarmento (Universidade Técnica de Lisboa)
Ricardo Petersen (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Sidónio Serpa (Universidade Técnica Lisboa)
Silvana Göllner (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Valdir Barbanti (Universidade São Paulo)
Victor Matsudo (CEL AFISC S)
Victor da Fonseca (Universidade Técnica Lisboa)
Victor Lopes (Instituto Politécnico Bragança)
Wojtek Chodzk o-Zajko (Universidade Illinois Urbana-Champaign)

ARTIGOS DE INVESTIGAÇÃO
[RESEARCH PAPERS]

- 255** Comparação eletromiográfica do exercício abdominal dentro e fora da água
Electromyographic comparison of abdominal exercises in and out of water
Evelyn S.M. Müller, Gabriela L. Black, Paulo P. Figueiredo, Luiz F.M. Kruehl, Claudia Hanisch, Hans J. Appell
- 266** Freqüência cardíaca em homens imersos em diferentes temperaturas de água
Heart rate frequency in immersed individuals over different water temperatures
Fabiane Graef, Leonardo Tartaruga, Cristine Alberton, Luiz Kruehl
- 274** Influência da aplicação de um programa de estiramentos estáticos, após contrações excêntricas, nas manifestações clínicas e bioquímicas de lesão muscular esquelética
Effects of a static stretching program on clinical and biochemical markers of muscle damage induced by eccentric exercise
R. Torres, P. Carvalho, J.A. Duarte
- 288** Cálculo da força propulsiva gerada pela mão e antebraço do nadador através da dinâmica computacional de fluidos
Measurement of swimmer's hand/forearm propulsive forces generation using computational fluid dynamics
A.J. Silva, A.F. Rouboa, L. Leal, J. Rocha, F.B. Alves, A.M. Moreira, V.M. Reis, J.P. Vilas Boas
- 298** A modelação do jogo em Futsal.
Análise sequencial do 1x1 no processo ofensivo
Game modelling in futsal. Sequential analysis of 1x1 in attacking process
Rui Amaral, Júlio Garganta
- 311** O alpinismo: Uma experiência no (pelo) corpo
High-altitude climbing: a body experience
Ana L. Pereira
- 322** A educação física e concepções higienistas sobre raça: uma reinterpretação histórica da educação física brasileira dos anos de 1930
Physical Education and hygienist conceptions about race. A history of Brazilian Physical Education in the 1930's
Edivaldo Góis Junior, Hugo R. Lovisololo
- 329** As classes sociais na sociedade do espetáculo: o olhar dos torcedores de futebol
Social classes in society's performance-show: the view of football fans
Clara M.S.M. de Freitas

ARTIGOS DE REVISÃO
[REVIEWS]

- 337** Estudo de diversos conceitos de eficiência da locomoção humana no meio aquático
Study of several efficiency concepts about human locomotion in aquatic environment
Tiago M. Barbosa, João P. Vilas-Boas
- 350** *Areté, fair play* e o movimento olímpico contemporâneo
Areté, Fair Play and the Contemporary Olympic Movement
Katia Rubio, Adriano L. Carvalho
- 358** Acerca do debate metodológico na investigação feminista
About methodological debate in the feminist research
Paula Silva, Paula B. Gomes, Amândio Graça, Paula Queirós

IN MEMORIAM

- 373** PROF. DOUTOR ANTÔNIO CARLOS STRINGHINI GUIMARÃES



Nota editorial

Educação cívica, liberdade e humanidade

Jorge Olímpio Bento

Creio ser consensual a afirmação da necessidade de reinventar tanto a esfera pública (a do Estado em particular e a da sociedade em geral) como a privada (esta a cargo da consciência e da actuação de cada um de nós). São muitos os pretextos para esta formulação e são igualmente diversas as formas e perspectivas de abordagem do assunto. Por isso as reflexões, que se seguem, não reivindicam exclusividade e abrangência; querem ser apenas um contributo.

1. DA EDUCAÇÃO CÍVICA

O enorme descrédito que atinge hoje o regime democrático impõe que se erija em questão central a *educação cívica*, entendida esta no sentido de preparação para a cidadania, para (con)viver de maneira política, social e moralmente responsável.

Em primeiro lugar ela deverá prevenir a crescente e letal influência exercida pela ignorância e pelo populismo, cujo predomínio constitui o mais grave problema da democracia. Por isso a educação cívica assume-se como uma competência para a *comunicação argumentada*. Para pôr cobro à incapacidade para expressar exigências ou para compreender as que são formuladas pelos outros, para argumentar a favor das posições próprias e para refutar os argumentos e ardis alheios, para ultrapassar a carência de compreensão dos direitos e deveres impostos pela vida em sociedade e para contrariar a acção retrógrada e patológica de tribos, lobies e corporações de interesses ilegítimos. São os cidadãos ignorantes, todos com direito a opinião e a voto, quem sustenta os populistas e demagogos que prometem o paraíso e o bacalhau a pataco e arranjam bodes expiatórios para todas as crises e frustrações.

Em segundo lugar a educação cívica leva em conta a máxima de Aristóteles, de que “ninguém pode che-

gar a governar sem ter sido antes governado”. Isto é, todos temos que adquirir o sentido da equidade e responsabilidade, aprender a obedecer a leis e a praticar os valores partilhados. Até porque a trave mestra da democracia consiste em que nela não haja especialistas em mandar e especialistas em obedecer, mas sim em que todos os cidadãos sejam aptos para desempenhar os dois papéis. Por isso será cívica a educação que optimize os cidadãos, que os forme como príncipes *inter pares*, inculcando neles tanto a condição de mando como a de obediência, tanto a de objecto das leis como a de sujeito delas. Sendo os meios que justificam os fins, a democracia só tem justificação se for ser vida por este tipo de cidadãos. Para tanto a educação cívica deve cuidar de contribuir para a realização do direito fundamental de qualquer pessoa, qual seja o de ser dotada dos meios intelectuais necessários ao exercício da deliberação, isto é, da liberdade. Ora isto assenta na formação de caracteres humanos capazes de persuadir e de se abrir à persuasão, de perceber e apreciar a força das razões e recusar a razão da força, de participar em projectos e celebrar acordos e transacções, de ser racional e razoável a reconhecer o mesmo estatuto aos outros. Trata-se, enfim, de formar um cidadão habilitado a confirmar aquilo que ontologicamente é: um ser de pensamento, de palavra, comunicação e acção. Isto inclui a educação para a *tolerância*. Não para aceitar e valorar tudo por igual, mas para respeitar os caminhos plurais que segue o humano, balizados pelo marco da declaração dos direitos humanos. Está, pois, posta de lado a tolerância perante aquilo que sabota a cultura humanista e democrática ou perante todas as opiniões e posições. O direito à diferença não pode ser convertido em dever para os outros, ou

seja, não é curial impor-lhes como norma desvios tolerados mas não justificados. Nem o fanatismo nem o relativismo podem merecer uma atitude convencional. O primeiro porque tem subjacente a rejeição do diferente, com medo de ser contagiado e desmentido por ele. (Nietzsche definiu-o, de modo luminoso e certo, como sendo a única força de vontade de que são capazes os fracos). O segundo porque se esfalfa a tentar justificar o postulado falso, logo injustificável, de que todas as culturas merecem igual apreço. É certo que se pode aprender alguma coisa com cada uma, mas não são todas igualmente compatíveis com os valores, princípios e direitos humanos e universais. De resto, o alvo central da educação é precisamente o de capacitar os cidadãos a valorar e classificar, a preferir e optar, a escolher e excluir o que exalta ou amesquinha a nossa humanidade.

2. LIBERDADE E HUMANIDADE

“Estamos condenados à liberdade”, sentenciou Sartre, o que nos obriga a uma constante interrogação sobre o uso que fazemos dela, porque não somos livres de ser livres. Nós e os outros, eu e tu. Com efeito o que nos define como humanos não são os instintos ou o património genético; é sim, diz Fernando Savater (in: *A coragem de escolher*), “a nossa capacidade de decidir e inventar acções que transformem a realidade (...) e a nós mesmos. Essa disposição, chamada ‘liberdade’, é a nossa condenação e também o fundamento do que consideramos a nossa dignidade racional”.

Por outras palavras, a liberdade – isto é, a possibilidade, competência e coragem de escolher entre o bom e o mau, o melhor e o pior, o belo e o medonho, a verdade e o erro, a humanidade e a inumanidade, a recta razão e a falta dela, a justiça e a iniquidade, a honra e a desonra, o prazer e o sofrimento, a democracia e a tirania, a cidadania e a fuga aos deveres cívicos – atravessa a nossa existência, porquanto o problema da escolha é o grande problema da vida inteira. Pelo facto de nascermos humanos estamos determinados pela tarefa interminável de ter que escolher constantemente os meios juntamente com os fins. Sabendo – avisa Erich Fromm – que “não devemos confiar em que alguém nos salve, mas conhecer bem o facto de que as escolhas erradas nos tornam incapazes de nos salvarmos”.

“Escolher hoje a humanidade – diz Fernando Savater – é optar por um projecto de autolimitação no que se refere ao que podemos fazer, de simpatia solidária perante o sofrimento dos semelhantes e de respeito perante a dimensão não manejável que o humano deve conservar para o humano”.

Juntemo-nos a Savater e façamos nossa a sua proclamação: “Que o humano reconheça o humano, em parte por natureza e em parte por fraternidade simbólica (...), que o humano procure a humanidade sob a pluralidade das suas manifestações, que os homens cresçam e vivam entre humanos, sempre *valiosos uns para os outros...*”

Assumamos a nossa quota-parte neste empreendimento! Com esse fim renovemos o compromisso com o humano e contribuamos para que o desporto seja cada vez mais um produto da inteligência e do labor cognitivo, científico e racional e, por consequência, uma das obras-primas que celebram a liberdade humana!

ARTIGOS DE
INVESTIGAÇÃO

[RESEARCH PAPERS]

Comparação eletromiográfica do exercício abdominal dentro e fora da água

Evelyn S.M. Müller^{1,2}

Gabriela L. Black¹

Paulo P. Figueiredo¹

Luiz F.M. Kruehl¹

Claudia Hanisch²

Hans J. Appell²

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola Superior de Educação Física

Porto Alegre, Brasil

² Universidade Alemã de Desporto

Instituto de Fisiologia e Anatomia

Colônia, Alemanha

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.03.255>

RESUMO

Este trabalho verificou a atividade elétrica dos músculos oblíquo externo, reto femoral e das porções supra-umbilical e infra-umbilical do reto abdominal, durante a execução do exercício abdominal “sit up” em terra e água, em velocidade padrão e máxima. A amostra foi composta por 20 mulheres com idade entre 21 e 29 anos. A atividade elétrica foi medida com eletrodos de superfície. Para a normalização da amplitude do sinal foi utilizado o valor do *root mean square* (RMS). Para a análise estatística utilizou-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e a ANOVA a três fatores. Os resultados demonstraram que o exercício na velocidade máxima, realizado em terra e no meio líquido, apresentou uma atividade EMG maior que o exercício realizado na velocidade padrão, com exceção do reto femoral. Ao analisar a fase ascendente no exercício aquático na velocidade máxima, observa-se que o reto abdominal e o oblíquo externo demonstraram uma atividade EMG tão eficiente quanto o mesmo exercício em terra. Demonstrando, com isso, que a instabilidade da posição horizontal e a resistência ao movimento compensam a diminuição do peso hidrostático. O mesmo comportamento não ocorre na velocidade padrão.

Palavras-chave: abdominal, eletromiografia, meio aquático, meio terrestre, velocidade.

ABSTRACT

Electromyographic comparison of abdominal exercises in and out of water.

The electric activity of the obliquus externus abdominis, rectus femoris and the upper and lower portions of the rectus abdominis muscles were monitored during the “sit up” exercise in two different conditions land and water. Twenty women aged 21-29 year were studied. The electric activity was measured with surface electrodes. The value root mean square (RMS) of the ascending phase of this exercise was used for the normalization of the signal amplitude that was collected during the other variations of speed and conditions. The exercise was performed in a standard rhythm and at maximum speed. For each muscle, ANOVA was used for the factors phase, speed, and condition. The Shapiro-Wilk test of normality was applied. When the exercise was performed at maximum speed, the observed EMG activity was stronger than at standard speed, both in water and on land. The EMG activity of the rectus femoris at maximum speed in water was lower than on land. When analyzing the ascending phase in water at maximum speed, the abdominal muscles showed as much as EMG on land. These results demonstrate that the instability of the horizontal position and the resistance against the movement compensate the reduction of the weight by the effect hydrostatic pressure when the exercise is executed at maximum speed. The same pattern did not occur at standard speed.

Key Words: abdominal muscles, electromyography, water, land, velocity.

INTRODUÇÃO

Almejando melhor qualidade de vida, o homem busca no meio líquido um ambiente no qual possa desenvolver -se e aumentar suas opções de melhoria de aptidão física, através da prática de exercícios ativos. Diversos autores, ao investigarem as respostas do organismo humano aos programas de treinamento aquático, comprovaram uma melhora na capacidade cardiorrespiratória e de resistência muscular localizada (21, 28, 31, 32). A hidroginástica, em virtude da grande demanda, seja por atletas de rendimento, seja por idosos, obesos e gestantes, vem se tornando um importante foco de investigação. Wilder e Brennan (34) afirmam que a prática de exercícios no meio líquido tornou-se uma alternativa eficiente para minimizar o efeito da redução das capacidades motoras, ocasionada com o envelhecimento.

Há também, na água, a utilização de equipamentos ou de artifícios que façam com que o trabalho muscular aumente. Em terra, a resistência é determinada, em geral, pela quantidade de “peso” levantado em relação à gravidade, enquanto que na água a resistência é determinada pela fluutuabilidade e coeficiente de forma dos equipamentos, da área de superfície do equipamento e pela velocidade com que o movimento é executado. No meio líquido, forças hidrodinâmicas agem no sistema locomotor em diferentes condições de movimento. As aplicações básicas dos princípios biomecânicos na água constituem a base para os programas de reabilitação de indivíduos com desordens músculo -esqueléticas (29).

Atualmente, o homem tende a utilizar cada vez menos sua musculatura. O tempo de lazer é pequeno e o estresse é grande. As pessoas carecem de cuidados, tanto preventivos, como reabilitativos, para que possam compensar as conseqüências da inatividade física. Um dos maiores problemas de saúde está relacionado com as dores na região lombar. As causas da dor lombar estão normalmente relacionadas com falta de atividade da musculatura abdominal, com o sedentarismo e com a falta de orientação e conscientização dos indivíduos ao levantarem cargas pesadas. Os músculos da parede abdominal têm como função principal proporcionar estabilidade à coluna vertebral (12).

Conforme Vaz et al. (33) o trabalho dos músculos abdominais é de fundamental importância para o ser humano, pois estes músculos tendem a reduzir a

compressão nos discos intervertebrais e auxiliam na melhora da mecânica respiratória e nos movimentos da pelve, colaborando assim na diminuição das dores lombares. O músculo reto abdominal é o principal responsável pela flexão do tronco e os músculos oblíquos pela respiração, estabilidade, desequilíbrio lateral e rotação do tronco.

São diversos os exercícios abdominais realizados no meio terrestre, sendo sua eficiência comprovada através de estudos eletromiográficos. Apesar do grande número de indivíduos que praticam a hidroginástica e executam exercícios abdominais, são poucos os estudos sobre a análise eletromiográfica feitos no meio aquático (5, 7, 26). Esta carência de estudos se justifica pela necessidade de tecnologia específica e dificuldades para a realização da coleta de dados no meio líquido. Porém, Figueiredo (7) elaborou uma metodologia para o isolamento de eletrodos, possibilitando a detecção do sinal eletromiográfico no meio líquido. A análise do sinal eletromiográfico no meio líquido foi eficiente, tornando possível conhecer melhor as reações da atividade muscular quando o exercício é realizado no meio líquido.

Tratando -se de estudos referentes a este assunto, denota-se que diversos autores (3, 8, 9, 10, 11, 16, 19, 23, 25, 26, 27) investigaram a atividade elétrica do músculo no meio líquido apresentando proposições e recomendando a continuidade de pesquisas que abordem esta temática.

Neste sentido, este trabalho procurou responder ao seguinte problema: Como se comporta a atividade elétrica dos músculos abdominais (supra, infra, oblíquo externo e reto femoral) durante a execução do exercício abdominal *sit-up* no meio líquido em velocidades diferentes?

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi composta por 20 mulheres sem problemas físicos, adaptadas ao meio líquido, com idade entre 21 e 29 anos. Cada participante da pesquisa assinou um termo de consentimento informado, previamente aprovado pelo comitê de ética da universidade, no qual constavam informações pertinentes ao experimento. Para esta pesquisa, foram utilizados fichas de dados individuais, eletromiógrafo (marca *Paromed Medizintechnik* GMBH) de 8 canais, com energia fornecida por um sistema de baterias. O sistema de coleta de dados operou na frequência de amostragem

de 1000 Hz. O cabo possui um pré-amplificador com ganho de 100 e foi reamplificado no *data logger* pelo fator 8, desta forma o ganho foi de 800 vezes; eletrodos de superfície Ag/AgCl: pré-amplificados com configuração bipolar (*Tyco Healthcare*, Mini Medi-Trace 100) e os cabos foram fixos com fita (7). Para o isolamento dos eletrodos foi utilizado adesivo oclusivo transparente (*TEGADERM- 3M*), cola de silicone (*Loctite Super Flex*). Foram feitas as filmagens dos exercícios através do sistema de vídeo *2D Peak Performance*, versão 5.3, com uma frequência de amostragem de 60 Hz. Estas foram gravadas em um vídeo cassette super VHS para posterior análise. Para ressaltar os pontos anatômicos, foram utilizadas fitas reflexivas adesivas de 2 cm de diâmetro. Utilizou-se um sinal luminoso que indicava o início da coleta eletromiográfica, para que houvesse o alinhamento entre o sinal eletromiográfico e a cinemática. Para a determinação da frequência de execução dos exercícios utilizou-se um metrônomo e para a sustentação e posicionamentos dos indivíduos na água o acquatubo (equipamento flutuante de 6,5cm de diâmetro e 160cm de comprimento). O sistema de isolamento dos componentes, a preparação da pele e a colocação dos eletrodos foram apresentados em estudo piloto por Figueiredo et al. (7).

A musculatura monitorada foi a porção inferior e superior do reto abdominal, o músculo oblíquo externo e o músculo reto femoral. Os eletrodos foram colocados no ventre muscular. O eletrodo terra foi colocado sobre a espinha ilíaca.

Os indivíduos realizaram dois exercícios, em terra e na água: o exercício analisado em terra foi executado em decúbito dorsal, quadris e joelhos fletidos com os pés apoiados no solo. O movimento consistiu em flexionar o tronco e o quadril até à posição sentada. O exercício em água iniciou em decúbito dorsal, com apoio do membro superior no acquatubo, que passa por baixo das axilas, apoiando os braços no equipamento, membros inferiores sem apoio. O movimento consistiu em flexionar o tronco, sem que os membros inferiores se movimentassem. Para orientar o ritmo do exercício utilizou-se um metrônomo a 60 batimentos por minuto, que foi denominada de velocidade padrão. Além desta, solicitou-se aos indivíduos que realizassem o mesmo movimento na máxima velocidade possível. Entre cada execução teve um intervalo de dois segundos.

O sinal captado foi gravado no computador e analisado no programa SAD 32. Foi utilizado filtro para o alinhamento da base do sinal utilizando a ferramenta de remove DC; com o objetivo de suprimir as oscilações de frequência baixas e altas foi aplicado o filtro tipo passa-banda Butter worth de 5ª ordem, nas frequências de 20 a 400 Hz; para remover prováveis picos do sinal foi aplicada a ferramenta de remove picos automáticos com janela de 30 e meio tamanho de 2; visto que após esta filtragem persistia um ruído de baixa frequência, aplicou-se um filtro passar alta, na frequência de 5 Hz Hamming. Após a filtragem dos sinais, foram realizados os recortes das fases ascendente e descendente. Destes recortes, foi verificado o valor RMS de cada fase. Foram realizados dois procedimentos de normalização na amplitude. O primeiro procedimento teve por objetivo verificar se houve interferência da situação experimental na amplitude do sinal eletromiográfico. Assim, utilizou-se a contração voluntária máxima (CVM) para normalizar os dados do exercício realizado na terra, antes e depois do exercício no meio líquido. Após este procedimento realizou-se o segundo procedimento de normalização, tendo sido utilizado o valor da fase ascendente do exercício realizado em terra na velocidade padrão para normalizar os dados que entraram nesta lista. Os valores normalizados de cada sujeito foram transportados para uma planilha, na qual se calculou a média e o desvio padrão do valor RMS de cada fase dos exercícios. Assim, obteve-se a média e desvio padrão da amplitude de cada fase de cada exercício.

Inicialmente, os dados obtidos no exercício realizado em terra na velocidade padrão, antes e depois da coleta do exercício aquático, foram objeto de tratamento estatístico e normalizados pela CVM. Nesses valores, utilizou-se o teste t pareado em cada músculo. Assim, pode-se identificar se houve interferência da situação experimental na amplitude do sinal eletromiográfico. Para avaliar a possibilidade de utilização dos testes paramétricos, realizou-se o teste de normalidade de Shapiro -Wilk, que é indicado para amostras com menos de 50 indivíduos. Para a análise dos dados foi utilizado uma ANOVA para cada músculo estudado pelos fatores fase, velocidade e meio. O nível de significância utilizado foi $p < 0,05$. Todos os testes estatísticos foram aplicados no programa estatístico SPSS versão 11.0.

RESULTADOS

Os resultados do teste-t pareado demonstraram não haver diferenças estatisticamente significativas entre o exercício realizado antes e após o exercício realizado depois da situação experimental. Assim, pode-se considerar que a situação experimental não modificou a intensidade do sinal eletromiográfico dos músculos analisados, seja por fadiga, seja pelo contato da água no eletrodo. O teste de Shapiro-Wilk demonstrou valores de $p < 0,05$ com exceção do músculo reto femoral.

Tabela 1: Média da atividade EMG (\bar{X}), desvios padrão (σ) e número de sujeitos (N) dos músculos reto abdominal superior (supra) e inferior (infra), oblíquo externo e reto femoral. Na água, fases e velocidades diferentes.

Meio	Fase	Vel	Supra			Infra			Oblíquo Externo			Reto Femoral		
			N	\bar{X} (%)	σ	N	\bar{X} (%)	σ	N	\bar{X} (%)	σ	N	\bar{X} (%)	σ
Água	Asc.	Pad.	15	69,09	±29,01	15	68,24	±39,50	13	68,66	±26,37	9	42,78	±12,11
		Máx.	12	135,51	±39,76	11	123,56	±37,91	7	106,35	±24,60	9	108,26	±49,80
		Total	27	98,61	±47,47	26	91,64	±47,17	20	81,85	±31,15	18	75,52	±48,69
	Desc.	Pad.	15	32,86	±15,06	15	28,35	±19,43	13	26,29	±11,86	9	23,04	±13,06
		Máx..	12	61,56	±34,13	11	53,84	±31,10	7	44,10	±8,44	9	49,93	±31,17
		Total	27	45,61	±28,74	26	39,13	±27,63	20	32,52	±13,68	18	36,48	±27,00
	Total	Pad	30	50,97	±29,24	30	48,29	±36,70	26	47,47	±29,46	18	32,91	±15,89
		Máx.	24	98,53	±52,34	22	88,70	±49,17	14	75,22	±36,82	18	79,10	±50,25
		Total	54	72,11	±47,18	52	65,39	±46,56	40	57,19	±34,47	36	56,00	±43,56
	Terra	Asc.	Pad.	13	101,52	±8,65	12	91,80	±26,16	10	97,04	±9,03	10	100,76
Máx..			15	130,10	±23,31	14	112,03	±18,68	11	107,82	±17,47	11	163,63	±31,58
Total			28	116,83	±22,93	26	102,70	±24,25	21	102,69	±14,82	21	133,69	±39,68
Desc.		Pad.	13	73,52	±14,19	12	76,77	±13,57	10	75,26	±15,23	9	63,47	±13,51
		Máx..	15	74,50	±17,02	14	73,45	±13,93	11	67,25	±20,10	11	65,14	±14,57
		Total	28	74,04	±15,49	26	74,98	±13,59	21	71,06	±17,97	21	64,39	±13,75
Total		Pad	26	87,52	±18,34	24	84,29	±21,78	20	86,15	±16,53	19	83,10	±22,18
		Máx.	30	102,30	±34,66	28	92,74	±25,44	22	87,54	±27,72	11	114,39	±14,57
		Total	56	95,44	±29,01	52	88,84	±23,97	42	86,87	±22,82	41	99,89	±45,90
Total		Asc.	Pad.	28	84,14	±27,22	27	78,71	±35,66	23	81,00	±24,89	19	73,30
	Máx.		27	132,50	±31,13	25	117,10	±28,67	18	107,25	±19,84	20	138,72	±48,66
	Total		55	107,88	±37,84	52	97,17	±37,55	41	92,52	±26,11	39	106,84	±52,46
	Desc.	Pad.	28	51,74	±25,17	27	49,87	±29,70	23	47,58	±28,06	18	43,26	±24,47
		Máx.	27	68,75	±26,30	25	64,82	±24,63	18	58,25	±19,94	20	58,30	±24,10
		Total	55	60,09	±26,90	52	57,06	±28,14	41	52,26	±25,11	38	51,17	±25,13
	Total	pad	56	67,94	±30,69	54	64,29	±35,62	46	64,29	±31,20	37	58,68	±31,81
		Max.	54	100,62	±43,01	50	90,96	±37,38	36	82,75	±31,65	40	98,51	±55,63
		Total	11	83,98	±40,55	10	77,11	±38,69	82	72,39	±32,53	77	79,37	±49,68

Tabela 2: Resultados do teste ANOVA ($p < 0,05$) entre as situações meio, fase e velocidade, dos seguintes músculos: supra abdominal, infra abdominal, oblíquo externo e reto femoral.

Situação	Supra abdominal		Infra abdominal		Reto femoral		Oblíquo Externo	
	F	p	F	P	F	Sig	P	Sig
Meio	18,76	0,000	14,530	0,000	52,829	0,000	39,011	0,000
Fase	108,41	0,000	60,384	0,000	84,603	0,000	104,608	0,000
Velocidade (Vel.)	44,89	0,000	21,642	0,000	45,548	0,000	12,745	0,001
Meio * Fase	2,04	0,156	7,104	0,009	6,158	0,016	6,705	0,012
Meio*Vel.	12,41	0,001	9,258	0,003	1,432	0,236	10,428	0,002
Fase*Vel.	12,31	0,001	6,459	0,013	18,425	0,000	5,613	0,020
Meio*Fase*Vel.	0,29	0,588	0,089	0,766	0,947	0,334	0,005	0,947

Na tabela 2 estão descritos os resultados da análise de variância para cada músculo analisado pelas variáveis fase, velocidade e meio. Na análise dos resultados das tabelas 1 e 2 observa-se que: O efeito principal meio indica que o percentual de ativação do sinal eletromiográfico difere nos dois ambientes para todos os músculos. O efeito principal fase indica que existem diferenças entre as duas fases do movimento independente do meio e da velocidade. O efeito principal velocidade indica que existem diferenças significativas em realizar os exercícios na velocidade padrão e na velocidade máxima.

O efeito da interação meio com fase indica que a fase do movimento interage com o meio em que o exercício é realizado, ou seja, o decréscimo da atividade EMG entre os dois valores médios da fase ascendente e descendente na água e a diferença entre os dois valores médios da fase ascendente e descendente em terra demonstraram valores estatisticamente diferentes, ou seja, a fase interfere de forma e intensidade diferentes, dependendo do meio e da musculatura. Apenas no músculo supra abdominal não existiram diferenças; o efeito fase interfere da mesma forma, ou com a mesma intensidade, tanto na água quanto na terra.

Para os outros músculos, a interação da fase com o meio apresentou comportamentos estatisticamente diferentes. Isto significa que o efeito da interação do meio com velocidade indica que existem diferenças estatisticamente significativas nos resultados referentes à percentagem de ativação do sinal eletromiográfico na maioria dos músculos, com exceção do músculo reto femoral. Interagindo a velocidade com o meio, observa-se que a diferença entre os dois valores médios da velocidade máxima com a velocidade padrão no supra abdominal, no infra-abdominal e no oblíquo externo, é maior, no meio líquido, que a diferença entre os dois valores em terra, indicando assim que há uma maior influência da velocidade no meio líquido quando relacionado com a terra. Já para o músculo reto femoral, o decréscimo da atividade EMG da velocidade máxima para a velocidade padrão, tanto no meio líquido como no terrestre, demonstrou-se estatisticamente igual. A velocidade máxima de execução, bem como a velocidade padrão, apresentam percentuais de ativação estatisticamente diferentes quando o exercício é realizado na água.

O efeito da interação da fase com a velocidade indica que existem diferenças estatisticamente significativas nos resultados referentes à atividade eletromiográfica dos músculos. Isto quer dizer que a diferença da atividade EMG entre os valores médios da velocidade máxima e padrão, na fase ascendente, apresentam maiores variações que na fase descendente. A atividade EMG nos quatro músculos apresenta uma maior influência do efeito velocidade na fase ascendente em relação à descendente.

Na interação entre o meio terrestre e aquático nas fases ascendente e descendente, durante a execução do exercício na velocidade padrão e máxima dos músculos supra abdominal, infra-abdominal, oblíquo externo e reto femoral, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantivas. Isto significa que a diferença entre os valores médios da velocidade máxima e da velocidade padrão, da fase ascendente, menos a diferença entre os valores médios da velocidade máxima e da velocidade padrão, da fase descendente, no meio líquido, são iguais quando se compara com a diferença entre os valores médios da velocidade máxima e da velocidade padrão, da fase ascendente, menos a diferença entre os valores médios da velocidade máxima e da velocidade padrão, da fase descendente, em terra.

Demonstrando que a atividade EMG se apresentou semelhante para os quatro músculos, quando se fez a interação entre a fase, a velocidade e o meio.

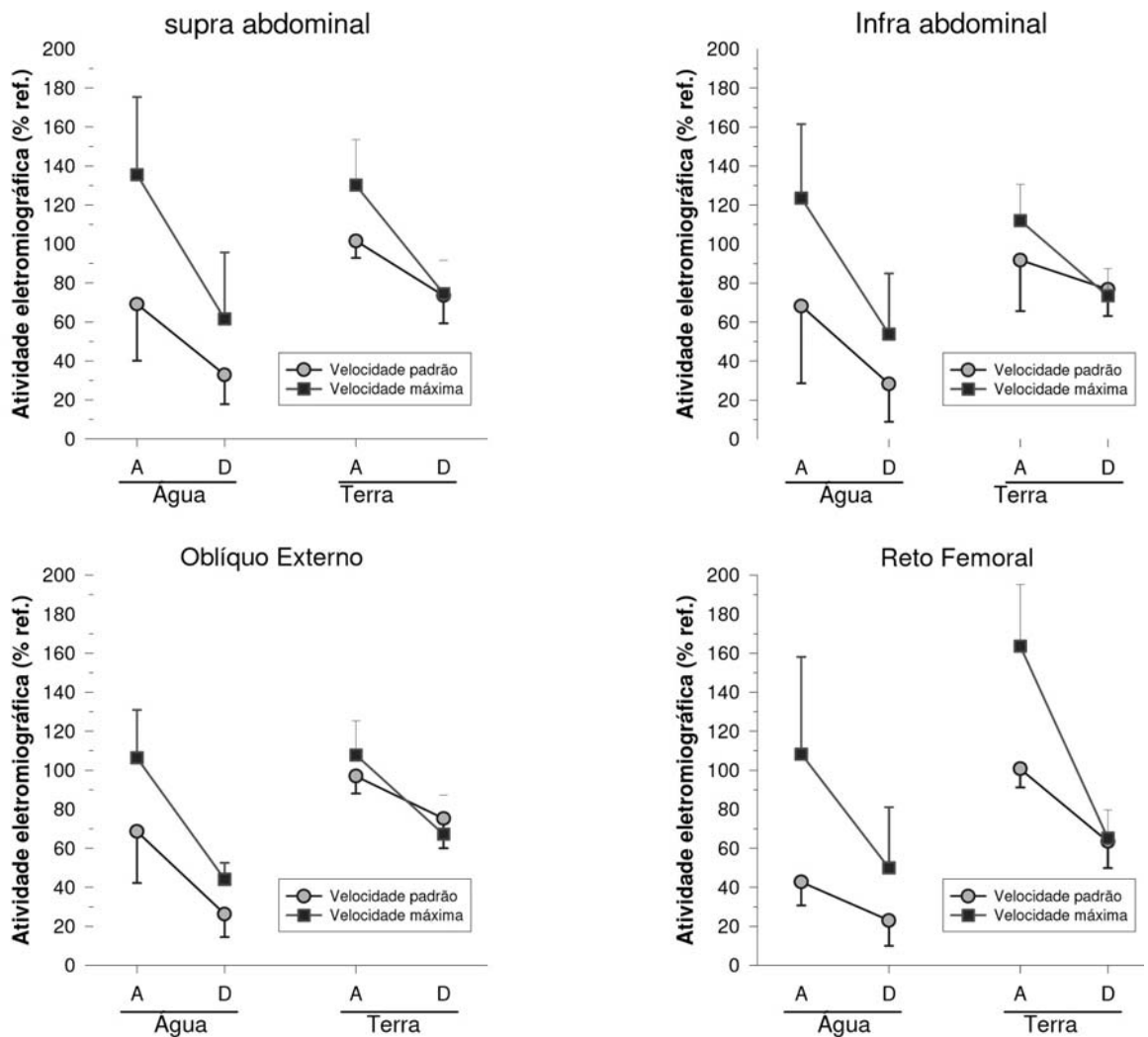


Figura 1: Representação gráfica da interação entre o meio líquido e terrestre, na velocidade máxima e na velocidade padrão nas fases ascendente (A) e na fase descendente (D), de cada músculo analisado.

DISCUSSÃO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as respostas dos sinais eletromiográficos do exercício abdominal realizado dentro e fora da água. Analisando o fator principal velocidade, pode-se observar que, independente da fase e do meio em que o exercício foi realizado, a velocidade máxima apresentou valores superiores aos da velocidade padrão. Isto vem de encontro aos

dados de Masuda et al. (20), que ao avaliarem a influência da força e da velocidade na resposta do sinal eletromiográfico, em exercícios dinâmicos realizados em terra, demonstraram em seus resultados que a amplitude do sinal eletromiográfico aumenta com o aumento da velocidade de execução dos exercícios. Além disso, outros autores (2) sugerem que o sistema nervoso central possui mecanismos que per-

mitem ativar, de modo seletivo, unidades motoras que inervam as fibras IIB, sem que seja necessário ativar primeiro as fibras lentas, durante a execução de movimentos realizados em velocidades máximas. Isto ocasiona um aumento na atividade eletromiográfica dos músculos que intervem no movimento e que são analisados, pois, segundo os mesmos autores, uma maior ativação se dá devido ao aumento da velocidade de execução, que ocasiona um aumento na frequência de impulso nervoso das unidades motoras que inervam as fibras musculares rápidas. Ao analisar-se a diferença entre os valores do sinal eletromiográfico nas duas velocidades, levando-se em consideração o meio de execução, observa-se que ocorreram maiores variações no meio líquido. A diferença entre a velocidade máxima e a velocidade padrão no meio líquido foi maior que a da terra. Essa diferença sugere que a atividade eletromiográfica no exercício realizado no meio líquido sofre maiores variações quando ocorre mudança de velocidade. Isto pode ser explicado pela equação dos fluidos:

$$F_d = 0,5 \cdot \rho \cdot A \cdot V^2 \cdot C_d$$

onde ρ é a densidade do fluido, A é a área de superfície projetada, V é a velocidade do movimento e C_d é o coeficiente de arrasto (26).

Pöyhönen et al. (24) sugerem que a força de arrasto é definida como a força de resistência ao movimento, com sentido contrário ao mesmo. A relação entre a força exercida no meio líquido e a velocidade do movimento não é linear, ou seja, a força aumenta com o quadrado da velocidade de acordo com a equação descrita acima. Assim os autores indicam que a velocidade de execução no meio líquido apresenta uma maior atividade eletromiográfica, quando comparada com a execução em terra. Os autores confirmam que as forças que atuam sobre a musculatura dentro da água, quando se realiza um movimento, são a força de arrasto e o empuxo.

Na análise do fator fase, independente do meio de execução e da velocidade do movimento, a fase ascendente apresentou valores maiores que os da fase descendente. Essa menor atividade EMG no meio terrestre, na fase descendente, dos músculos ativados possivelmente se dá devido à atuação dos componentes elásticos do músculo, que auxiliam na

frenagem do movimento, diminuindo a resposta da atividade EMG dos músculos abdominais. O que é corroborado pelos achados de Komi (15), assim como de Linnamo et al. (18), que obtiveram um sinal EMG maior nas fases concêntricas, quando relacionado com o das fases excêntricas, durante os exercícios por eles analisados. No meio líquido existe uma atividade excêntrica da musculatura, principalmente em movimentos rápidos, com a intenção de frear o movimento e iniciar o processo de mudança de direção do mesmo (26).

Estes estudos foram realizados somente em terra, porém, estão de acordo com os resultados desta pesquisa, onde os valores das fases concêntricas também foram superiores aos valores obtidos durante as fases excêntricas. Andersson et al (1) relatam que, ao analisarem diferentes exercícios de treinamento para a musculatura abdominal e flexora do quadril, encontraram em seus resultados uma atividade do sinal EMG dos músculos analisados maior, durante a fase ascendente em relação à fase descendente.

Konrad et al. (17) também relatam que, ao analisarem a resposta da atividade elétrica da musculatura abdominal, durante a execução de alguns exercícios específicos para esta musculatura, observaram em seus resultados que durante a fase ascendente do movimento do tronco, na ação concêntrica, os resultados indicaram uma média de ativação EMG de 50% da contração voluntária máxima (CVM), enquanto que na fase descendente, na ação excêntrica, os resultados indicaram uma média de 35% da contração voluntária máxima.

No meio líquido, a resposta da atividade elétrica muscular na fase descendente indicou valores inferiores aos da descendente, em terra. Esta diferença entre as fases, neste estudo, acontece provavelmente devido à característica da atividade muscular.

Corroborando com esses achados e com esta suposição, Figueiredo (8), analisando as respostas do sinal EMG em diferentes exercícios abdominais no meio líquido, obteve em seus resultados uma atividade EMG menor durante a contração excêntrica, em relação à fase de contração concêntrica. Segundo o autor, durante a fase descendente do exercício em terra, encontra-se uma ação da musculatura dos flexores da coluna com uma contração excêntrica, trabalhando contra uma resistência unidirecional, ocasionada

pela ação da gravidade, a qual proporciona à musculatura abdominal um trabalho de frenagem.

Enquanto que durante a fase descendente na água a resistência é multidirecional e a força vertical oposta à gravidade faz com que haja a necessidade de uma ação agonista da musculatura extensora da coluna vertebral (apesar de não monitorada - o autor refere-se a uma possível atividade) o que justifica o motivo pelo qual, no meio líquido, encontrou-se, em todos os músculos analisados, resultados na atividade EMG na fase descendente sempre menores que a resposta da atividade EMG na fase ascendente.

Os resultados desta investigação corroboram os estudos de Figueiredo (8), de Pöyhönen et al. (23, 26) e de Costill et al. (4). Para estes autores, a contração utilizada, predominantemente, no meio líquido é a concêntrica, pois a musculatura age sempre contra uma resistência, devido, segundo os autores acima citados, ao fluxo turbulento e irregular dos movimentos repetidos, o que aumenta a resistência e modifica a função neuromuscular. Além disso, a justificativa do sinal EMG encontrado na água na fase excêntrica, segundo Pöyhönen et al. (24), ao estudarem a musculatura flexora extensora do joelho dentro e fora da água, deve-se ao fato de que a mudança de agonista para antagonista se dá pela repetição do movimento. Esta cria um padrão de fluxo diferente da água em cada subida e descida, provocando a necessidade de uma desaceleração do movimento da perna antes do final do movimento, a qual ocasiona uma pré-ativação que precede a mudança de direção do movimento, assim como neste estudo.

Em relação ao fator meio em que o exercício foi realizado, independente da fase e da velocidade de execução do mesmo, os valores do percentual de ativação do sinal eletromiográfico foram superiores na terra, quando comparados com os percentuais obtidos em água. Esta diferença encontrada na resposta da atividade eletromiográfica entre o meio líquido e o terrestre, neste estudo, corrobora os resultados de Pöyhönen et al. (25). Segundo o autor, essa diferença do sinal eletromiográfico entre os dois meios pode ser explicada pela redução do peso hidrostático dos indivíduos, quando imersos no meio líquido. Para os autores, esta diminuição do peso (força que atrai a massa de um corpo para baixo resultante da

ação da gravidade) sofre a ação no meio líquido de outra força conhecida como empuxo, que é uma força vertical, de baixo para cima, exercida pelo líquido sobre o corpo nele imerso, sendo então esta força responsável pela diminuição do sinal EMG na água. Segundo os autores, o peso hidrostático afetaria o sistema neuromuscular, principalmente o fuso muscular e os proprioceptores que atuam durante as contrações voluntárias. A atividade dessas duas estruturas, o fuso muscular e os proprioceptores, estaria diminuída no meio líquido. Segundo Nigg e Herzog (22), os músculos esqueléticos contraem em resposta ao estímulo eletroquímico. Células nervosas especializadas chamadas neurônios motores propagam os potenciais de ação às fibras musculares. A necessidade de um menor número de unidades motoras recrutadas para o movimento executado na água, em relação ao mesmo movimento executado em terra, fica esclarecida devido à diminuição do peso hidrostático do indivíduo imerso na água, conseqüentemente demonstrando um sinal EMG reduzido, quando se compara com o sinal EMG obtido em terra. Corroborando esses achados, Sugajima et al. (30), estudando as mudanças da atividade das unidades motoras durante uma contração isométrica dos flexores do quadril no meio líquido, observaram que esta diminuição parcial do peso corporal do indivíduo imerso na água até os ombros mudou as características do recrutamento das unidades motoras. No meio terrestre os exercícios abdominais mais convencionais são realizados através da flexão do tronco, elevação das pernas e combinação de dois destes movimentos. O posicionamento destes segmentos irá modificar a resistência oferecida ao movimento, através de um aumento ou diminuição do braço de resistência. O exercício abdominal *sit up*, realizado neste estudo no meio líquido, apoiou os membros superiores no aquatubo, o qual aumenta o efeito da flutuação e mantém a cabeça do indivíduo fora da água. Como durante o exercício se manteve a posição horizontalizada dos membros inferiores, deve ocorrer atividade muscular para anular a tendência de rotação. O fato de a pelve não estar no chão modifica bastante a característica do movimento, pois, nesta circunstância, o corpo tende a rodar ainda mais, à medida que a cabeça se eleva. Nesta investigação denota-se que a tendência de rolamento

lateral é limitada, no exercício abdominal aquático realizado neste estudo, pelo tubo e pelo efeito de flutuação sobre ele, que servem como auxiliares da estabilização que sustenta os membros superiores. Nesse caso, o desequilíbrio e a tendência seriam de as pernas descerem e não rodarem. Devido à superfície instável, esperava-se uma maior interferência do músculo oblíquo externo, como foi encontrado no estudo de Garcia et al. (12). Estes investigadores mostram a influência da instabilidade da superfície na atividade eletromiográfica ao analisarem a flexão de tronco em cima de uma superfície estável, sobre um apoio de fisioterapia instável e em duas posições sobre uma bola com tendência de rolamento lateral. Apesar de a atividade do músculo reto abdominal quase dobrar no exercício realizado sobre a bola, a do oblíquo externo aumentou, aproximadamente, quatro vezes. Figueiredo (8), comparando a atividade EMG dos músculos abdominais no meio líquido, durante a execução do exercício *sit up* sem e com apoio nos membros inferiores, observou que durante o exercício sem apoio houve uma grande ativação para a estabilização dos membros inferiores. Neste exercício o executante mantém a posição pélvica com as pernas na horizontal, enquanto realiza a flexão do tronco tendo o eixo de movimento nas vértebras. Nesta situação ocorre um grande braço de resistência em relação ao eixo e, à medida que a cabeça se desloca para frente na flexão do tronco, a tendência de rotação aumenta.

Ao analisarmos o movimento de flexão do tronco no meio líquido verificamos que ocorre uma modificação no eixo de movimento. À medida que ocorre a flexão, ela passa do tronco para o quadril e o eixo de movimento se desloca para baixo, junto com a flexão do joelho. Ocorre uma diminuição do braço de resistência e um menor apoio para exercer desta forma a força. Este fator de modificação do eixo de movimento pode ter influenciado, neste estudo, uma menor atividade EMG durante o exercício realizado no meio aquático na velocidade padrão. Ekholm et al. (6), estudando as flexões de tronco, sugeriram que o fato de estar com os pés presos permitiria um momento de resistência que, provavelmente, aumentaria a ativação. Se o exercício em terra tem o apoio rígido do chão, o mesmo não ocorre com o exercício no meio líquido, pois, ao exercer força, a água cede,

ocorrendo deslocamento do eixo do movimento. O exercício aquático acontece com o apoio do aquatubo nos membros superiores, estando a pelve e o quadril sem um ponto de apoio, ocorrendo, assim, o deslocamento do eixo de movimento. Dessa forma, o músculo reto femoral teria a sua capacidade de exercer força na flexão do quadril prejudicada no exercício aquático.

Um segundo fator importante, além da modificação do eixo de movimento, é o tipo de superfície de apoio. Em um estudo analisando diferentes superfícies de apoio, Garcia et al. (12) encontraram um aumento da amplitude eletromiográfica na musculatura abdominal, quando o exercício de flexão do tronco é realizado sobre uma superfície instável. Nessa situação, ocorre simultaneamente necessidade de contração para realizar o movimento e para estabilizar o tronco e todo o corpo. Dessa forma, a opção por posturas que gerem a maior instabilidade possível pode ser uma estratégia para uma grande ativação muscular nos exercícios abdominais realizados na água. O reto femoral, neste estudo, demonstrou um comportamento diferente em relação aos outros músculos estudados. Em terra observa-se uma grande atividade do reto femoral no exercício com apoio. Este fato pode estar relacionado à combinação do movimento rápido e à fixação dos pés. Guimarães et al. (13) e Andersson et al. (1) concluíram que os *sit up* realizados com os pés presos aumentam a atividade do músculo reto femoral, independentemente de os joelhos estarem estendidos ou flexionados. É importante observar que a fixação do pé ao chão proporciona uma melhor mecânica para o músculo reto femoral exercer força, possivelmente pela fixação do eixo de movimento. Além do apoio dos pés, os exercícios em seco, tanto na velocidade máxima como na padrão, têm o apoio da pelve no chão, o que estabiliza o eixo de movimento, facilitando a ação da musculatura reto femoral. Na água observamos uma redução da ativação do reto femoral, o que indica que o exercício *sit up* na água ameniza as ações dos flexores do quadril. Devido, provavelmente, à diminuição do peso hidrostático, onde um menor número de unidades motoras é necessário para a contração isométrica do reto femoral durante a estabilidade do quadril para a execução do exercício abdominal, um outro fator influente deve ser o não apoio e a não fixação dos pés.

Observa-se então que a velocidade máxima no exercício realizado na água parece não ser o principal fator de influência na ativação do reto femoral. Hildenbrand e Noble (14) relatam que o reto femoral em exercícios abdominais se torna mais ativo quando o corpo está numa base instável. Com isso o reto femoral auxiliaria na estabilização do tronco. Mas esses achados não corroboram os resultados desta investigação, porque os sinais captados do músculo reto femoral EMG na água indicaram valores bem mais inferiores do que em terra, tanto na velocidade máxima, como na velocidade padrão. Analisando, então, as respostas descritas e observadas neste estudo, um dos principais intervenientes da atividade EMG dos músculos aqui analisados, no meio líquido, é a velocidade, pois, quando o exercício é realizado na velocidade padrão, a influência do peso hidrostático do indivíduo imerso é maior. Este efeito do peso hidrostático é citado por Pöyhönen et al. (25) como uma possível causa de uma menor ativação muscular na extensão do joelho no meio líquido. Enquanto que o exercício, quando realizado na velocidade máxima, apresentou uma grande atividade eletromiográfica, isto, provavelmente, pelo fato de a resistência no meio líquido ser proporcional ao quadrado da velocidade do objeto que está se deslocando, proporcionando, assim, uma sobrecarga bastante grande dos músculos abdominais no meio líquido, com exceção do músculo reto femoral que foi menor. Dessa forma, a realização dos exercícios na máxima velocidade parece ser uma excelente ferramenta para atingir elevados níveis de ativação muscular nos exercícios realizados no meio líquido. Indicando também que a instabilidade da posição horizontalizada e a resistência ao movimento compensam a diminuição do peso hidrostático quando o exercício é executado na velocidade máxima. Ou seja, nesta investigação, durante o exercício na água na velocidade padrão, deve haver uma ativação muscular ocasionada pela dificuldade de estabilização e controle de postura, mas estes não chegam a ser suficientes para compensar a diminuição do peso hidrostático, enquanto que o aumento da resistência proporcionado pela velocidade máxima no meio líquido é suficiente para aumentar a atividade EMG dos músculos supra, infra e oblíquo externo, compensando a diminuição do peso hidrostático. Sendo

a velocidade máxima no exercício realizada na água, parece não ser o principal fator de influência na ativação do reto femoral.

CONCLUSÕES

O comportamento da atividade eletromiográfica na execução de exercícios abdominais demonstrou que realizá-los em velocidade máxima, tanto em terra quanto em água, apresentou grande resposta na ativação dos músculos analisados, principalmente na fase ascendente. As diferenças no sinal eletromiográfico entre as velocidades padrão e máxima são maiores no exercício feito na água, quando comparado com o realizado em terra. Percebe-se, assim, que o uso da variação da velocidade é um recurso em exercícios ministrados em água. Maiores velocidades proporcionam maior resistência ao movimento e conseqüentemente maior atividade muscular. Ao executar um exercício abdominal no meio líquido, realmente enfatiza-se a ação da musculatura abdominal, já que esta apresenta maior atividade na fase ascendente e com pequena atividade muscular do flexor do quadril.

CORRESPONDÊNCIA

Evelyn Souto Martins Müller

Rua Coronel Bordini, 1180, ap: 22

Bairro Auxiliadora

90440-003 Porto Alegre, RS.

Brasil

evelynmueller@terra.com.br

REFERÊNCIAS

1. Andersson EA, Nilsson J, Zhijia MA, Thorstensson A (1997). Abdominal and hip flexor muscle activation during various training exercise. *Eur J Appl Physiol* 75: 115-123.
2. Badillo J, Ayestarán E (2001). *Fundamentos do treinamento de força*. 2.ed. Porto Alegre: Manole
3. Clarys JP (1985). Hydrodynamics and electromyography: ergonomics aspects in aquatics. *Appl Ergon Sport* 16: 11-24
4. Costill DL, Maglischo EW, Richardson AB (1992). *Handbook of Sports Medicine and Science Swimming*. Oxford: Blackwell Scientific Publications
5. Ervilha UF, Duarte M, Amadio AC (2001). Padrão do sinal Eletromiográfico de músculos do membro inferior e Cinemática do joelho durante o andar em ambiente aquático e terrestre. *Anais do IX Congresso Brasileiro de Biomecânica*, vol. 2, 290-294
6. Ekholm J, Arborelius U, Fahlcrantz A, Larsson A, Mattsson G (1979). Activation of abdominal muscles during some physiotherapeutic exercises. *Scand J Rehab Med* 11: 75-84
7. Figueiredo PAP, Borges Jr NG, Tartaruga LAP, Krue LFM (2003). Metodologia para o isolamento do sistema de coleta eletromiográfica em meio líquido. Apresentação no Congresso Brasileiro de Esportes, Fitness e Ciências da Saúde.
8. Figueiredo PAP (2004). Análise Eletromiográfica de Exercícios Abdominais Realizados por Mulheres no Meio Líquido. Dissertação de Mestrado em Educação Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul
9. Frangolias DD, Rhodes EC (1996). Metabolic Responses and Mechanisms During Water Immersion Running and Exercise. *Sports Med* 22: 38-53
10. Frangolias DD, Rhodes EC, Taunton JE (1996). The effect of familiarity with deep water running on maximal oxygen consumption. *J Strength Condit Res* 10: 215-219
11. Fujisawa H, Suenaga N, Minami A (1998). Electromyographic study during isometric exercise of the shoulder in head-out water immersion. *J Shoulder Elbow Surg* 7: 491-494
12. Garcia V, Grenier SG, McGill SM (2000). Abdominal muscle response during curl-ups on stable and labile surfaces. *Phys Ther* 80: 564-569
13. Guimarães ACS, Vaz MA, Campos MIA, Marantes R (1991). The contribution of the rectus abdominis and retus RForis in twelve selected abdominal exercises. *J Sports Med Phys Fitness* 31: 222-230
14. Hildenbrand K, Noble L (2004). Abdominal muscle activity while performing trunk-flexion exercises using the Ab Roller, ABslide, FitBall, and conventionally performed trunk curls. *J Athl Train* 39: 37-43
15. Komi PV (2000). Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. *J Biomech* 33: 1197-1206
16. Komi PV, Linnamo V, Silventoinen P, Sillanpää M (2000). Force and EMG power spectrum during eccentric and concentric actions. *Med Sci Sports Exerc* 32: 1757-1762
17. Konrad P, Schmitz K, Denner A (2001). Neuromuscular evaluation of trunk-training exercises. *J Athl Train* 36: 109-118
18. Linnamo A, Moritani T, Nicole C, Komi PV (2003). Motor unit activation patterns during isometric, concentric and eccentric actions at different force levels. *J Electromyogr Kinesiol* 13: 93-101
19. Masumoto K, Takasugi SI, Hotta N, Fujishima K, Iwamoto Y (2004). Electromyographic analysis of walking in water in healthy humans. *J Physiol Anthropol Appl Human* 23: 119-127
20. Masuda T, Kizuka T, Yong ZJ, Yamada H, Saitou K, Sadoyama T, Okada M (2001). Influence of contraction force and speed on muscle fiber conduction velocity during dynamic voluntary exercise. *J Electromyogr Kinesiol* 11: 85-94
21. Madureira AS, Lima SMT (1998). Influência do treinamento físico no meio aquático para mulheres na terceira idade. *Rev Brasil Ativ Fís Saúde* 3 (3): 59-66
22. Nigg BM, Herzog W (Eds) (1998). *Biomechanics of the musculo-skeletal system*. 2. ed. London: John Wiley & Sons
23. Pöyhönen T, Kyrolainen H, Keskinen KL, Hautala A, Savolainen J, Malkia E (2001). Electromyographic and kinematic analysis of therapeutic knee exercises under water. *Clin. Biomech* 16: 496-504
24. Pöyhönen T, Keskinen KL, Kyrolainen H, Hautala A, Savolainen J, Malkia E (2001). Neuromuscular function during therapeutic knee exercise under water and on dry land. *Arch Phys Med Rehabil* 82(10): 1446-52
25. Pöyhönen T, Keskinen K, Savolainen J, Hautala A, Esko M (1999). Human isometric force production and electromyogram activity of knee extensor muscles in water and on dry land. *Eur J Appl Physiol* 80: 52-56
26. Pöyhönen T, Sipilä S, Keskinen KL, Hautala A, Savolainen J, Malkia E (2002). Effects of aquatic resistance training on neuromuscular performance in healthy women. *Med Sci Sports Exerc* 34: 2103-2109
27. Prilutskiy BI, Gregor RJ, Ryan MM (1998). Coordination of two-joint rectus femoris and hamstrings during the swing phase of human walking and running. *Exp Brain Res* 120: 479-486
28. Ruoti RG, Troup JT, Berger RA (1994). The effects of nonswimming water exercise on older adults. *J Orthop Sports Phys Ther* 19: 140-145
29. Skinner AT, Thomson AM (1985). *Exercícios na água*. São Paulo: Manole
30. Sugajima Y, Mitarai G, Koeda M, Moritani T (1996). Characteristic changes of motor unit activity in hip joint flexor muscles during voluntary isometric contraction during water immersion. *J Electromyogr Kinesiol* 6: 83-95
31. Takeshima N, Rogers E, Watanabe WF, Brechue ATM, Islam, Hayano J (2002). Water-based exercise improves health-related aspects of fitness in older women. *Med Sci Sports Exerc* 33: 544-551
32. Taunton JE, Rhodes EC, Wolski LA, Donnelly M, Warren J, Elliot J, McFarlane L, Leslie J, Mitchell J, Lauridsen B (1996). Effect of land-based and water-based fitness programs on the cardiovascular fitness, strength and flexibility of women aged 65-75 years. *Gerontology* 42: 204-210
33. Vaz MA, Bertch V, Trombini RS, Costa MS, Guimarães ACS (1997). Comparação da atividade elétrica do músculo reto abdominal e oblíquo externo em exercícios abdominais com e sem utilização de aparelhos. *Anais Congresso Brasileiro de Biomecânica*, vol 7: 441-446
34. Wilder RP, Brennan DK (1993). Physiological responses to deep water running in athletes. *Sports Med* 16: 374-380

Freqüência cardíaca em homens imersos em diferentes temperaturas de água

Fabiane Graef
Leonardo Tartaruga
Cristine Alberton
Luiz Kruehl

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola Superior de Educação Física
Porto Alegre, Brasil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.03.266>

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o comportamento da frequência cardíaca de indivíduos imersos na posição vertical, na profundidade entre apêndice xifóide e ombros, em três temperaturas de água (27, 30 e 33°C). A amostra foi composta por 14 indivíduos do sexo masculino, praticantes de atividades aquáticas, na faixa etária de 18 a 35 anos. A frequência cardíaca foi verificada através de sensores de batimentos cardíacos da marca Polar, modelo Beat. O comportamento da frequência cardíaca foi determinado através das variações existentes entre a frequência cardíaca dos indivíduos na posição vertical fora de água e durante a imersão, em repouso. A análise dos dados foi feita utilizando-se estatística descritiva, análise de variância (ANOVA), com teste *post-hoc* de Bonferroni ($p \leq 0,05$). Verificou-se que houve bradicardia durante a imersão, nas três temperaturas aquáticas. A bradicardia média na temperatura de 33°C foi $17,85 \pm 10,67$ bpm; em 30°C, foi $24,14 \pm 11,16$ bpm; em 27°C, foi $33,75 \pm 11,27$ bpm. As diferenças entre as médias mostraram-se estatisticamente significativas somente entre a temperatura de 27°C e a temperatura de 33°C. Conclui-se que, durante a imersão aquática em temperaturas variando entre 27 e 33°C, a bradicardia tende a aumentar com a diminuição da temperatura.

Palavras-chave: frequência cardíaca, imersão, temperatura aquática.

ABSTRACT

Heart rate frequency in immersed individuals over different water temperatures

Purpose of this study was to analyze the heart rate behavior of immersed individuals in the vertical position, at a depth between the xiphoid process and the shoulders, in three water temperatures (27, 30 and 33°C). Sample was composed of 14 male subjects aged 18 to 35, who practice water activities. Heart rate was monitored with Polar heart beat sensors, Beat model. The heart rate behavior was determined through the existing variations between the individual's heart rate in the vertical position outside the water and during immersion, at rest. The analysis of the data was conducted using descriptive statistics, variance analysis (ANOVA), with Bonferroni's post-hoc test ($p \leq 0,05$). Bradycardia was observed during immersion in all three water temperatures. The average bradycardia at 33°C was $17,85 \pm 10,67$ beat.min⁻¹; at 30°C, it was $24,14 \pm 11,16$ beat.min⁻¹; at 27°C, it was $33,75 \pm 11,27$ beat.min⁻¹. The differences between the averages were only statistically significant between 27°C and 33°C. Therefore, during water immersion in temperatures varying between 27 and 33°C, bradycardia tends to increase with the reduction of water temperature.

Key Words: heart rate, immersion, water temperature.

INTRODUÇÃO

O número de praticantes de atividades físicas aquáticas vem tornando-se cada vez mais expressivo, incluindo tanto indivíduos saudáveis quanto pessoas com necessidades especiais (21). Embora os prazeres e benefícios do trabalho aquático tenham sido descobertos há vários séculos, somente nos últimos anos mostraram-se amplamente divulgados e popularizados.

Sabe-se que o sistema cardiovascular reage de formas diferenciadas em situação de imersão, de acordo com a posição adotada, com a ausência ou presença de esforço (e sua intensidade), com o tipo de exercício, com a profundidade da imersão e com a temperatura da água (19). O exercício físico realizado em meio aquático produz respostas fisiológicas diferentes daquelas relatadas fora deste ambiente, devido ao efeito hidrostático no sistema cardiovascular e à intensificação da perda de calor na água (2); mesmo em situação de repouso, existem modificações cardiovasculares determinadas pela imersão na água (9). Dentre os parâmetros circulatórios influenciados pela imersão aquática destaca-se a frequência cardíaca (FC), muito utilizada durante o exercício devido a sua simplicidade de medição e suas relações com o consumo de oxigênio e com a intensidade de trabalho (31). Sendo a FC utilizada para classificar a intensidade do esforço na elaboração de programas de treinamento (38) e diante das influências provocadas pelo meio aquático, a aplicação da FC adequada a um treinamento em terra nos programas de exercícios físicos aquáticos é questionável. Para Sheldahl (33), as alterações na FC em ambiente aquático são causadas pela temperatura da água e/ou pela hipervolemia central, e a FC para o treinamento na água não deve ser a mesma dos exercícios em terra.

O comportamento da FC durante a imersão tem relação com a manutenção da temperatura corporal. Uma das principais respostas fisiológicas decorrentes da exposição generalizada ao frio é a vasoconstrição periférica, que desvia o sangue da superfície da pele para áreas centrais; portanto, a diminuição da temperatura deve causar redução na FC (4).

Um corpo imerso na água participa de um sistema dinâmico, havendo troca de energia calórica entre este corpo e a água até equilibrar o sistema. Um volume de água retira mais calor que um volume

igual de ar e esta particularidade faz com que o organismo remova mais calor quando em água fresca (33). Segundo Kollias et al. (18), a perda de calor na água é considerada cerca de 25 vezes maior em comparação com o ar. Esta perda de calor durante o exercício na água é diferente da mesma situação em terra, visto que a evaporação, que é a forma principal de dissipação de calor em terra, não ocorre na água. Em contrapartida, a perda ou o ganho através da convecção e condução é muito maior no meio aquático que no meio terrestre (11).

Pesquisas relativas ao comportamento da FC em situação de imersão aquática já encontraram tanto taquicardia (7, 16, 17, 39) quanto nenhuma alteração na FC (1, 3) e, contudo, a maior parte dos estudos aponta para bradicardia (6, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 21, 23, 24, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 38). Ao acrescentar a variável temperatura do meio aquático, as opiniões dividem-se entre bradicardia (5, 13, 25, 26, 27, 28, 34, 35) ou taquicardia (34, 35) aumentadas com a redução da temperatura, e também manutenção da FC mesmo com as alterações na temperatura (4, 11, 28), embora a tendência mais forte seja aceitar o aumento da bradicardia causado pela diminuição da temperatura da água.

Na tentativa de elucidar melhor o comportamento da FC durante a imersão em condições de profundidade, posicionamento corporal e variação térmica que correspondam às condições mais comumente utilizadas para a prática de hidroginástica, o objetivo deste estudo foi analisar o comportamento da FC em indivíduos imersos na posição vertical, na profundidade entre apêndice xifóide e ombros, nas temperaturas aquáticas de 27, 30 e 33°C.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra do presente estudo foi composta por 14 indivíduos do sexo masculino, praticantes de atividades aquáticas há, no mínimo, um ano, visando evitar que a não familiarização com o meio aquático pudesse influenciar no comportamento da FC. Todos os indivíduos eram isentos de doenças e com idades entre 18 e 35 anos.

As informações sobre o protocolo de coleta de dados foram fornecidas por escrito aos integrantes da amostra, juntamente com o convite para a participação no estudo e o termo de consentimento, o qual foi devida-

mente assinado por todos. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina. Para verificar a FC, utilizou-se um sensor de batimentos cardíacos da marca Polar, modelo Beat. Para a verificação da temperatura da água, foi utilizado um termômetro químico, de líquido vermelho, da marca Incoterm, apresentando resolução de 0,5°C. Já para a medida da temperatura e da umidade do ambiente da piscina, utilizou-se um termo-higrômetro de bulbo seco e úmido, da marca Incoterm, apresentando resolução de 1°C. A temperatura e a umidade relativa do ambiente foram registradas a cada intervalo de uma hora. Os dados foram coletados em piscina localizada em ambiente fechado, com 1,20 m de profundidade, permitindo que a profundidade de imersão ficasse entre o apêndice xifóide e os ombros dos sujeitos. A coleta dos dados ocorreu em 3 etapas, com diferentes temperaturas aquáticas (1ª etapa: 33°C, 2ª etapa: 30°C, 3ª etapa: 27°C) e intervalo de 7 dias entre cada etapa. O horário de coleta dos dados foi o mesmo nos diferentes dias, abrangendo o período da tarde. Durante todo o período de coleta, os indivíduos mantiveram suas rotinas e hábitos de vida inalterados. Inicialmente, foram realizadas as medidas antropométricas dos indivíduos da amostra. Os indivíduos foram equipados com o sensor de batimentos cardíacos e receberam novamente as informações sobre os procedimentos aos quais seriam submetidos. A seguir, foi verificada a FC de repouso, obtida após a permanência em repouso por 10 minutos, na posição deitado, ao lado da piscina. Logo após, imediatamente antes de entrar calmamente na piscina, foi registrada a FC inicial, na posição de pé. Então, cada indivíduo entrou na piscina e colocou-se na posição básica: descontraidamente em pé, braços relaxados, joelhos flexionados, permitindo atingir a profundida-

de de imersão entre o apêndice xifóide e os ombros. Decorridos 2 minutos, foi coletada a FC final. A temperatura ambiente durante a coleta dos dados permaneceu entre 21,5°C e 23°C. O comportamento da FC foi analisado através das variações existentes entre a FC inicial e a FC final, nas 3 diferentes condições de temperatura da água (33, 30 e 27°C). Para a análise dos dados coletados, foi utilizada a estatística descritiva, o teste de normalidade de Shapiro -Wilks, o teste de homogeneidade de Levene, análise de variância (ANOVA) e teste F para comparar as classes das variáveis classificatórias. Para a localização das diferenças, utilizou-se o teste *post-hoc* de Bonferroni ($p \leq 0,05$). Foi utilizado o pacote estatístico computacional SPSS for Windows, versão 8.0.

RESULTADOS

A caracterização da amostra é apresentada na tabela 1.

Tabela 1. Médias e desvios-padrão (DP) da idade, tempo de prática de atividades aquáticas, massa, estatura e índice de massa corporal.

VARIÁVEL	MÉDIA	DP
Idade [anos]	25,21	±5,81
Tempo de prática de atividades aquáticas [anos]	9,71	±5,98
Massa [kg]	75,99	±7,21
Estatura [m]	1,76	±0,05
Índice de massa corporal [kg.m ⁻²]	24,39	±1,48

Os resultados nas diferentes etapas da coleta dos dados demonstraram uma distribuição normal e homogênea. As médias e desvios-padrão dos valores da FC de repouso e da FC inicial, na situação fora da água, obtidos nas diferentes etapas são apresentados na tabela 2. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para os valores da FC de repouso e da FC inicial entre as 3 diferentes etapas.

Tabela 2. Médias e desvios-padrão (DP) da FC de repouso e da FC inicial nas diferentes etapas da coleta dos dados e resultados da análise de variância.

FC	1ª etapa		2ª etapa		3ª etapa		SIG.
	MÉDIA [bpm]	DP [bpm]	MÉDIA [bpm]	DP [bpm]	MÉDIA [bpm]	DP [bpm]	
Repouso	66,23	±8,69	66,00	±9,89	64,46	±5,97	0,833
Inicial	91,54	±11,90	91,57	±13,56	96,00	±9,83	0,557

As médias, desvios-padrão, limites inferiores e superiores do intervalo de confiança, e os valores mínimos e máximos da bradicardia encontrados durante a imersão nas diferentes temperaturas aquáticas são apresentados na tabela 3. Esses dados demonstram uma redução média na FC, comparada com a posição inicial fora da água, que varia de $17,85 \pm 10,67$ bpm na temperatura aquática de 33°C a $33,75 \pm 11,27$ bpm na temperatura aquática de 27°C . Constata-se, ainda, uma redução média não significativa de 7

bpm da temperatura de 33°C para 30°C ($p=0,44$) e de 9 bpm da temperatura de 30°C para 27°C ($p=0,10$). No entanto, ressalta-se a redução estatisticamente significativa de 16 bpm na FC ($p=0,003$) da temperatura de 33°C para 27°C .

Foi encontrada, portanto, redução na FC durante a imersão em todos os indivíduos analisados, nas três diferentes temperaturas aquáticas utilizadas para coletar os dados, com uma bradicardia mais acentuada conforme a diminuição da temperatura da água.

Tabela 3. Médias, desvios-padrão (DP), valores mínimos e máximos da bradicardia nas diferentes temperaturas aquáticas.

TEMP [°C]	MÉDIA (bpm)	DP (bpm)	95% DO INTERVALO DE CONFIANÇA DA MÉDIA		MÍNIMO (bpm)	MÁXIMO (bpm)
			LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR		
			(bpm)	(bpm)		
33	17,85 ^a	$\pm 10,67$	11,40	24,30	5,0	43,0
30	24,14 ^{ab}	$\pm 11,16$	17,70	30,59	2,0	48,0
27	33,75 ^b	$\pm 11,27$	26,60	40,90	17,0	56,0

Nota: letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas para $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

O comportamento semelhante dos valores médios da FC de repouso e da FC inicial, entre as 3 diferentes etapas de coleta dos dados, indica que a magnitude das alterações encontradas na FC, durante a imersão aquática, foi provocada pelas diferentes temperaturas de água utilizadas.

A bradicardia durante a imersão encontrada no presente estudo, independente da temperatura aquática, corrobora com os dados de diversas pesquisas (6, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 21, 23, 24, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 38). Na maioria dos estudos citados, a amostra foi composta por indivíduos na faixa etária dos 17 aos 35 anos, praticantes de atividades físicas regulares. Além disso, a faixa de variação da temperatura aquática utilizada situou-se entre 25 e 35°C , temperaturas inferiores à termoneutra em relação à FC para repouso. Alguns estudos avaliaram a FC durante o repouso (19, 21, 29, 30), os demais durante o exercício físico, submáximo ou máximo. A profundidade e a posição de imersão adotadas também variaram dentre os estudos, sendo fornecidos dados que apresentaram

reduções maiores ou menores na FC, de acordo com a situação específica.

Com resultados discordantes dos expostos acima, outros estudos (1, 3, 7, 12, 16, 17, 22, 39) não encontraram redução na FC durante a imersão aquática. Tais resultados podem ser justificados ao serem analisados alguns aspectos metodológicos. Um dos aspectos consiste nas temperaturas aquáticas utilizadas, pois a temperatura termoneutra não provoca diferenças no comportamento da FC (1, 3, 7) e temperaturas superiores àquela considerada termoneutra provocam aumento na FC (17). Outro aspecto envolve tipos e intensidades de exercício, bem como os indicadores de intensidade do esforço adotados como controle. Quando movimentos similares são executados com igual velocidade nos meios aquático e terrestre, as intensidades do esforço não são necessariamente idênticas, fazendo com que a caminhada aquática (22, 39) ou determinados exercícios aquáticos localizados (16) correspondam a uma maior sobrecarga e, conseqüentemente, exijam uma maior FC.

A influência da temperatura da água é considerada com maior relevância nas pesquisas realizadas por Craig e Dvorak (5), Costill et al. (4), Rennie et al. (28), Holmér e Bergh (13), McArdle et al. (25), McMurray e Horvath (26), Shimizu et al. (34), Park et al. (27), Srámek et al. (35) e Fujishima et al. (11), as quais utilizaram duas ou mais temperaturas para coletar os dados. Podem ser consideradas semelhantes ao presente estudo, visto que objetivaram comparar as respostas da FC às diferentes temperaturas de imersão aquática. As amostras das pesquisas selecionadas envolveram indivíduos jovens e adultos, fisicamente ativos, com idades entre 14 e 34 anos. As temperaturas aquáticas utilizadas para coletar os dados variaram entre 14 e 37°C, permitindo uma visão abrangente sobre o comportamento da FC nestas diferentes temperaturas.

Dos estudos citados, apenas Costill et al. (4) e Fujishima et al. (11) não encontraram diferenças significativas no comportamento da FC em diferentes temperaturas de água. Ambos os estudos analisaram as respostas fisiológicas durante o exercício de natação, que é realizado na posição supina. Costill et al. (4) não relataram diferenças significativas na FC durante 20 minutos de natação, em intensidade submáxima constante, em temperaturas de água de 17,4, 26,8 e 33,1°C. No estudo de Fujishima et al. (11), foi observada uma FC significativamente mais alta para o exercício em esteira, realizado fora da água, comparado à natação, com todos os testes realizados em uma mesma intensidade de esforço. Da mesma forma que no estudo anterior, não foram relatadas diferenças significativas durante o exercício em imersão em temperaturas de 23, 28 e 33°C. Assim, a semelhança no comportamento da FC entre as diferentes temperaturas utilizadas não está bem esclarecida pelos autores, fato este que pode ser atribuído à metodologia utilizada.

No presente estudo, realizado em repouso e em imersão vertical, a diminuição da temperatura aquática de 33°C para 27°C provocou redução média de 16 bpm na FC, corroborando com outros estudos que já haviam relatado a ocorrência de redução nos batimentos cardíacos ao ser diminuída a temperatura da água (13, 25, 26). Os estudos citados, entretanto, avaliaram o comportamento da FC durante o esfor-

ço, revelando diferenças nos mecanismos de perda de calor e, conseqüentemente, na magnitude das alterações na FC. Holmér e Bergh (13) relataram redução de 7 bpm, ao comparar a FC obtida na temperatura aquática de 34°C com aquela obtida na temperatura de 26°C, e de 15 bpm dos 34°C para os 18°C, durante a natação em *swimming flume*.

Resultados semelhantes foram apontados por McArdle et al. (25), que encontraram diminuição de 10 bpm da temperatura de 33°C para 25°C e de 15 bpm dos 33°C para os 18°C, durante exercício em cicloergômetro aquático. Também utilizando cicloergômetro aquático, McMurray e Horvath (26) verificaram redução de 6 bpm da temperatura de 35°C para a temperatura de 30°C, de 17 bpm dos 35°C para os 25°C e de 19 bpm dos 35°C para os 20°C. Assim, as diferenças na magnitude da redução dos batimentos cardíacos que acompanham a diminuição na temperatura da água, ao comparar os estudos citados com o presente estudo, podem ser devidas à atividade física. Os dados apresentados indicam que tal redução na FC é menos pronunciada durante o exercício, visto que o calor gerado pelo trabalho muscular auxilia a equilibrar a perda de calor (13). Em pesquisas em condição de repouso, Park et al. (27) encontraram valores semelhantes entre o meio terrestre e imersão aquática em 34,5°C, mas encontraram uma bradicardia significativa de 11 bpm em imersão na temperatura de 30°C. Já Srámek et al. (35) encontraram uma bradicardia de 9 bpm em imersão em 32°C e 20°C, enquanto que em imersão na temperatura de 14°C, encontraram um aumento na FC de 3 bpm. Esse aumento pode ser explicado pelos tremores observados, que podem ser considerados como um exercício leve. Segundo esses autores, a imersão em temperaturas próximas à termoneutra conduz a uma bradicardia, visto que ativa diferentes sistemas regulatórios e diferentes mecanismos efetores, comparativamente à imersão em água fria, como na temperatura de 14°C, que estimula a um aumento na FC.

Rennie et al. (28) não especificaram os valores de FC encontrados no seu estudo, apenas afirmaram não ocorrer bradicardia na temperatura aquática de 36°C, e apresentaram um percentual de 20 a 25% para a bradicardia existente em temperaturas aquá-

ticas abaixo de 34°C. Craig e Dvorak (5) também não fornecem os valores da FC coletada na referida pesquisa, contudo afirmam haver um aumento na FC em temperaturas aquáticas de 36 e 37°C e uma redução na FC em temperaturas abaixo dos 35°C. Shimizu et al. (34) também encontraram uma FC mais elevada em exercício, para uma mesma taxa de VO_2 , em temperatura de 35°C, com bradicardia significativa nas temperaturas de 25 e 30°C. Entretanto, a FC na temperatura de 25°C foi significativamente maior que a observada em 30°C. As demandas termorregulatórias podem ser excluídas como explicação para uma FC mais elevada na temperatura de 25°C, pois se, por um lado, a demanda de fluxo sanguíneo para a pele foi mais baixa, por outro, os níveis de VO_2 foram semelhantes para as três temperaturas utilizadas, excluindo a possibilidade de excesso de produção de calor na água fria. Assim, a mais alta FC na temperatura de 35°C, comparada a 30°C, pode ser explicada por um aumento na ativação simpática do coração, devido às demandas de fluxo sanguíneo para pele. Já a maior FC em 25°C pode representar uma ativação reflexa do sistema nervoso simpático pelos receptores de frio na pele.

Segundo McArdle et al. (25), há redução na circulação sanguínea periférica com a imersão em água fria, como forma de impedir a dissipação do calor corporal e manter o equilíbrio térmico do organismo. A ação conjunta da pressão hidrostática e da vasoconstrição periférica seria responsável por aumentos no volume sanguíneo central e no retorno venoso, resultando em maior volume de ejeção sistólica para justificar a bradicardia existente.

McArdle et al. (25) afirmam que a bradicardia relatada durante a imersão não é um efeito inerente à própria imersão, mas uma resposta à temperatura da água. Este fato foi comprovado por Rennie et al. (28) e Craig e Dvorak (5), pois seus estudos demonstram que a FC permanece igual ou mostra aumento em temperaturas aquáticas de 36 ou 37°C, enquanto ocorre bradicardia abaixo de 35 ou 34°C. A temperatura termoneutra em relação à FC, ou seja, aquela temperatura que não provoca desequilíbrio térmico corporal causador de alterações na FC, situa-se entre 35 e 35,5°C (5). Svedenhag e Seger

(36) confirmam que os ajustes cardiovasculares durante a imersão dependem da temperatura da água, reforçando o quanto a vasoconstrição e a vasodilatação são importantes na hemodinâmica. Dessa forma, pode-se inferir que, com a diminuição da temperatura da água, o maior stress provocado pelo frio seria responsável pelo aumento da bradicardia. Vale lembrar que a termocondutividade da água é cerca de 25 vezes maior que a do ar (18), produzindo maior perda de calor. Os ajustes a temperaturas inferiores incluem vasoconstrição periférica e bradicardia elevada, como medidas preventivas da hipotermia.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos neste estudo permitem concluir que a temperatura da água exerce efeito sobre a FC de indivíduos adultos do sexo masculino, fisicamente ativos e isentos de doenças, submetidos à imersão na posição vertical, na profundidade entre apêndice xifóide e ombros. A variação existente na FC durante a imersão vertical aquática nas temperaturas de 33, 30 e 27°C consiste em diminuição dos batimentos cardíacos por unidade de tempo. Ainda, as alterações significativas na FC decorrentes das modificações nas condições térmicas de imersão indicam aumento da bradicardia quando a temperatura aquática é diminuída, considerando -se a faixa de variação entre 33 e 27°C.

Aceita-se que as alterações na FC encontradas consistam em indicadores dos mecanismos fisiológicos responsáveis pela manutenção da temperatura corporal, diretamente influenciada pela temperatura do ambiente. Este conhecimento deve ser aplicado na prescrição e no controle da intensidade dos exercícios aquáticos, visto que não é suficiente saber quais são as variações apresentadas pela FC durante a imersão, mas também se estas são provocadas pela temperatura da água ou pela intensidade do exercício. Em outras palavras, ao prescrever a intensidade do esforço por meio da FC, deve-se considerar, entre outros fatores como a posição do corpo e sua profundidade de imersão, a temperatura na qual o exercício será realizado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos proprietários do Centro Ortopédico, São Leopoldo - Rio Grande do Sul, por terem gentilmente cedido suas instalações para a realização da coleta de dados do presente estudo.

CORRESPONDÊNCIA

Fabiane Graef

Grupo de Pesquisa em Atividades Aquáticas
Laboratório de Pesquisa do Exercício
Escola de Educação Física
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Rua Felizardo, 750 – Bairro Jardim Botânico
90690-200 – Porto Alegre/RS.
fgmuller@terra.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arborelius M, Balldin UI, Lilja B, Lundgren, CEG (1972). Hemodynamic changes in man during immersion with the head above water. *Aerospace Medicine* 43(6): 592-598.
2. Avellini BA, Shapiro Y, Pandolf KB (1983). Cardio-respiratory physical training in water and on land. *Eur J Appl Physiol* 50: 255-263.
3. Begin R, Epstein M, Sackner MA, Levinson R, Dougherty R, Duncan D (1976). Effects of water immersion to the neck on pulmonary circulation and tissue volume in man. *J Appl Physiol* 40(3): 293-299.
4. Costill DL, Cahill PJ, Eddy D (1967). Metabolic responses to submaximal exercise in three water temperatures. *J Appl Physiol* 22(4): 628-632.
5. Craig AB, Dvorak M (1966). Thermal regulation during water immersion. *J Appl Physiol* 21(5): 1577-1585.
6. Denadai BS, Rosas R, Denadai MLDR (1997). Limiar aeróbio e anaeróbio na corrida aquática: comparação com os valores obtidos na corrida em pista. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde* 2(1): 23-28.
7. Denison DM, Wagner PD, Kingaby GL, West JB (1972). Cardiorespirator y responses to exercise in air and under-water. *J Appl Physiol* 33(4): 426-430.
8. Dixon RW, Faulkner JA (1971). Cardiac outputs during maximum effort running and swimming. *J Appl Physiol* 30(5): 653-656.
9. Farhi LE, Linnarsson D (1977). Cardiopulmonar y readjustments during graded immersion in water at 35°C. *Respir Physiol* 30: 35-50.
10. Frangolias DD, Rhodes EC (1995). Maximal and ventilatory threshold responses to treadmill and water immersion running. *Med Sci Sports Exerc* 27(7): 1007-1013.
11. Fujishima K, Shimizu T, Ogaki T, Hotta N, Kanaya S, Shono R, Ueda T (2001). Thermoregulator y responses to low-intensity prolonged swimming in water at various temperatures and treadmill walking on land. *J Physiol Anthropol* 20(3): 199-206.
12. Green JH, Cable NT, Elms N (1990). Heart rate and oxygen consumption during walking on land and in deep water. *J Sports Med Phys Fitness* 30: 49-52.
13. Holmér I, Bergh U (1974). Metabolic and thermal response to swimming in water at varying temperatures. *J Appl Physiol* 37(5): 702-705.
14. Holmér I, Lundin A, Eriksson BO (1974a). Maximum oxygen uptake during swimming and running by elite swimmers. *J Appl Physiol* 36(6): 711-714.
15. Holmér I, Stein EM, Saltin B, Ekblom B, Astrand PO (1974b). Hemodynamic and respiratory responses compared in swimming and running. *J Appl Physiol* 37(1): 49-54.
16. Johnson BL, Stramline SB, Adamezyk JW (1977). Comparison of oxygen uptake and heart rate during exercises on land and in water. *Phys Ther* 57: 273-278.
17. Kenny GP, Giesbrecht GG, Thoden JS (1996). A comparison of human thermoregulator y response following dynamic exercise and warm-water immersion. *Eur J Appl Physiol* 74: 336-341.
18. Kollias J, Barlett L, Bergsteinova V, Skinner JS, Buskirk ER, Nicholas WC (1974). Metabolic and thermal responses of women during cooling in water. *J Appl Physiol* 36(5): 577-580.
19. Krue LFM (1994). Peso hidrostático e frequência cardíaca em pessoas submetidas a diferentes profundidades de água. Dissertação de Mestrado. Centro de Educação Física e Desportes, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.
20. Krue LFM, Moraes EZC, Ávila AOV, Sampedro RMF (2001). Alterações fisiológicas e biomecânicas em indivíduos praticando exercícios de hidroginástica dentro e fora d'água. *Revista Kinesis* nº especial: 104-129.
21. Krue LFM, Tartaruga LAP, Dias AC, Silva RC, Picanço PSP, Rangel AB (2002). Frequência cardíaca durante imersão no meio aquático. *Fitness e Performance* 1(6): 46-51.
22. Lazzari JMA, Meyer F (1997). Frequência cardíaca e percepção do esforço na caminhada aquática e na esteira em mulheres sedentárias e com diferentes percentuais de gordura. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde* 2(3): 7-13.
23. Magel JR, Faulkner JA (1967). Maximum oxygen uptakes of college swimmers. *J Appl Physiol* 22(5): 929-938.
24. McArdle WD, Glaser RM, Magel JR (1971). Metabolic and cardiorespirator y response during free swimming and treadmill walking. *J Appl Physiol* 30(5): 733-738.
25. McArdle WD, Magel JR, Lesmes GR, Pechar GS (1976). Metabolic and cardiovascular adjustment to work in air and water at 18, 25 and 33°C. *J Appl Physiol* 40(1): 85-90.
26. McMurray RG, Horvath SM (1979). Thermoregulation in swimmers and runners. *J Appl Physiol* 46(6): 1086-1092.
27. Park KS, Choi JK, Park YS (1999). Cardiovascular regulation during water immersion. *Appl Human Sci* 18(6): 233-241.
28. Rennie DW, Di Prampero B, Cerretelli P (1971). Effects of water immersion on cardiac output, heart rate and stroke volume of man at rest and during exercise. *Medicina dello Sport* 24: 223-228.
29. Risch WD, Koubenec HJ, Beckmann U, Lange S, Gauer OH. (1978a). The effect of graded immersion on heart volume, central venous pressure, pulmonary y blood distribution, and heart rate in man. *Pflügers Archiv* 374: 115-118.
30. Risch WD, Koubenec HJ, Gauer OH, Lange S (1978b). Time course of cardiac distension with rapid immersion in a thermo-neutral bath. *Pflügers Archiv* 374: 119-120.
31. Scolfaro LB, Marins JCB, Regazzi AJ (1988). Estudo comparativo da frequência cardíaca máxima em três modalidades cíclicas. *Revista da APEF* 13(1): 44-54.
32. Sheldahl LM, Wann LS, Clifford PS, Tristani FE, Wolf LG, Kalbeish JH (1984). Effect of central hyperolemia on cardiac performance during exercise. *J Appl Physiol* 52: 1662-1667.
33. Sheldahl LM (1985). Special ergometric techniques and weight reduction. *Med Sci Sports Exerc* 18(1): 25-30.
34. Shimizu T, Kosaka M, Fujishima K (1998). Human thermoregulator y responses during prolonged walking in water at 25, 30 and 35°C. *J Appl Physiol* 78: 473-478.
35. Srámek P, Simecková M, Janski L, Savlíková J, Vybíral S (2000). Human Physiological responses to immersion into water of different temperatures. *Eur J Appl Physiol* 81: 436-442.
36. Svedenhag J, Seger J (1992). Running on land and in water: comparative exercise physiology. *Med Sci Sports Exerc* 24(10): 1155-1160.
37. Town GP, Bradley SS (1991). Maximal metabolic responses of deep and shallow water running in trained runners. *Med Sci Sports Exerc* 23(2): 238-241.
38. Vilas-Boas JP (1989). Valores máximos da frequência cardíaca obtidos em natação e em tapete rolante. *Revista Portuguesa de Medicina Desportiva* 7: 109-125.
39. Whitley JD, Schoene LL (1987). Comparison of heart rate responses: water walking versus treadmill walking. *Phys Ther* 10: 1501-1504.

Influência da aplicação de um programa de estiramentos estáticos, após contracções excêntricas, nas manifestações clínicas e bioquímicas de lesão muscular esquelética

R. Torres¹

P. Carvalho²

J.A. Duarte³

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.03.274>

RESUMO

Este estudo teve como objectivos determinar se o estiramento estático do músculo *quadriceps*, (i) por si só, induz agressão no músculo íntegro, e se (ii) efectuado após o exercício físico agrava as manifestações clínicas e bioquímicas da agressão muscular. Vinte e sete sujeitos jovens do sexo masculino, sedentários, foram divididos por 3 grupos e submetidos: Grupo 1 - a um programa de estiramentos estáticos; Grupo 2 - a um programa de contracções excêntricas; e Grupo 3 - a um programa de contracções excêntricas (idêntico ao Grupo 2) seguido por um programa de estiramentos (idêntico ao Grupo 1). Foram avaliados parâmetros clínicos e bioquímicos imediatamente antes do exercício e 1, 24, 48, 72, 96 horas após. A avaliação clínica compreendeu a quantificação da dor à palpação, da circunferência da coxa, do *Peak Torque* Excêntrico Máximo. A avaliação bioquímica compreendeu a quantificação da actividade plasmática da Creatina Kinase e da Transaminase Glutâmica Oxaloacética. Não foram observadas alterações clínicas ou bioquímicas, ao longo do tempo, no grupo submetido unicamente ao programa de estiramento; observou-se, ainda, que as manifestações de lesão muscular foram idênticas para o grupo 2 e grupo 3. Em conclusão, o estiramento estático, por si só, não parece induzir agressão muscular esquelética no *quadriceps* íntegro e, quando realizado neste músculo após a agressão pelo exercício excêntrico, não parece agravar as manifestações clínicas e bioquímicas da miopatia do exercício.

Palavras-chave: exercício excêntrico, estiramento estático, agressão muscular, miopatia do exercício, desconforto muscular.

¹ Instituto Politécnico da Saúde Norte

Escola Superior de Saúde de Vale do Sousa

Departamento de Fisioterapia

² Centro de Medicina Desportiva do Norte

³ Universidade do Porto

Faculdade de Desporto, CIAFEL

Portugal

ABSTRACT

Effects of a static stretching program on clinical and biochemical markers of muscle damage induced by eccentric exercise.

The aims of this study were to determine if the quadriceps static stretching, (i) alone, induces aggression in the integral muscle, and if (ii) done after physical exercise, intensifies the muscular aggression clinical and biochemical manifestations. Twenty-seven young sedentary male subjects were divided in three groups. A protocol of static stretching was applied to group 1; a protocol of eccentric contractions was applied to group 2, while group 3 followed a protocol consisting of eccentric contractions (similar to the one performed by group 2) and stretching (identical to group 1). Clinical and biochemical parameters were evaluated immediately before and 1, 24, 48, 72 and 96 hours after exercise. The clinical evaluation included the quantification of pain induced by palpation, thigh girth, and Eccentric Maximal Peak Torque determination. The biochemical evaluation consisted on the quantification of plasmatic creatine kinase and oxaloacetic glutamic transaminase activities. No clinical or biochemical alterations were observed during the time in the group that only followed the stretching protocol. The muscular damage was identical in group 2 and group 3. Concluding, static stretching by itself does not seem to induce a skeletal muscular aggression in an integral quadriceps. When applied in this muscle after the aggression caused by eccentric exercise, it does not seem to intensify exercise miopathy clinical and biochemical manifestations.

Key Words: eccentric exercise, static stretching, muscular aggression, exercise miopathy, muscle soreness.

INTRODUÇÃO

Está hoje bem descrito que o exercício físico, particularmente se inabitual e/ou envolvendo contrações excêntricas, constitui uma agressão para os músculos esqueléticos solicitados (2, 3, 10, 11, 27, 34, 37). Esta agressão induz um quadro anatomo-patológico caracterizado por uma natureza necrótica, catabólica e inflamatória, denominado, por alguns autores, por miopatia do exercício (MEx) (48).

De facto, após a realização de exercício intenso é possível observar-se nos músculos solicitados alterações estruturais e ultra-estruturais (20), tais como irregularidades no padrão estriado das fibras musculares, o aparecimento de núcleos centrais, a disrupção e vacuolização sarcoplasmática, o aumento do volume mitocondrial, o aparecimento de áreas de necrose segmentar, o edema celular e a disrupção das linhas Z com extensão do seu material para as bandas I adjacentes (4, 10, 15, 20).

Lieber et al. (26) defendem, também, que o exercício excêntrico poderá levar à disrupção de alguns filamentos intermediários, como a titina, responsáveis pela manutenção da sobreposição da actina e miosina. A titina, parece desempenhar uma importante tarefa na transmissão da tensão mecânica às linhas Z quando do estiramento passivo do músculo esquelético (50). Assim, por este mecanismo, o fenómeno de sobrecarga mecânica, verificado ao nível das linhas Z, poderá ser idêntico durante o estiramento e a contração excêntrica (28).

A realização de programas de estiramento, antes e/ou após a realização de exercício intenso, é extremamente habitual na prática desportiva (1, 21). A sua aplicação tem como finalidade prevenir ou diminuir os efeitos agressivos do exercício (1, 13, 28, 40), prevenir lesões traumáticas desportivas (1, 8, 25), aumentar a recuperação muscular (45), aumentar a amplitude articular (1, 21, 31) e melhorar a performance (8, 21).

No entanto, a literatura, apesar de vasta nesta temática, está longe de apresentar consenso nos efeitos do estiramento ao nível do músculo íntegro (28, 47), ou quando agredido pelo exercício (21).

Entre os autores que defendem um efeito benéfico do estiramento perante a agressão muscular encontra-se deVries (13). Este autor defende que o estiramento realizado após o exercício contribui para a

redução do espasmo muscular instalado, aliviando, assim, a manifestação clínica imposta pela agressão do exercício. Já para Bobbert et al. (5), o benefício do estiramento poderá consistir na capacidade de dispersar o edema verificado após o exercício, contribuindo para a recuperação dos tecidos e para a atenuação do quadro clínico. O estiramento poderá ainda, através do estímulo mecânico imposto pelo estiramento, aumentar o limiar de excitabilidade das terminações nervosas das fibras do tipo III e IV, contribuindo para uma redução dos sintomas da agressão muscular (2).

No entanto, os trabalhos de Buroker e Schwane (7), High et al. (22), Lund et al. (28), Rodenburg et al. (40) e Wessel e Wan (52) não confirmam tais benefícios.

O estiramento aplicado imediatamente após a realização de um exercício agressivo poderá mesmo, segundo Lund et al. (28), ter um papel negativo no quadro clínico e bioquímico característico da MEx. O trabalho realizado por Smith et al. (47), com o objectivo de determinar qual o efeito da aplicação do estiramento estático e balístico inabitual no músculo íntegro, verificou uma manifestação do quadro clínico e bioquímico idêntica à da agressão muscular induzida pelo exercício excêntrico. Estes resultados, ajudam a suportar a hipótese do estiramento, quando aplicado após a realização de exercício físico intenso ou inabitual, agravar o quadro clínico e bioquímico da MEx.

Porque não existe actualmente consenso quanto ao papel que os programas de estiramento muscular poderão ter, quer no músculo íntegro, quer naquele submetido a exercício agressivo, este trabalho teve como objectivos determinar se o estiramento estático do músculo *quadriceps*,⁽¹⁾ por si só, induz agressão no músculo íntegro, e se⁽²⁾ efectuado após o exercício físico, agrava as manifestações clínicas e bioquímicas da agressão muscular.

Assim, partiu-se para este trabalho acreditando nas hipóteses suportadas por Lund et al. (28) e Smith et al. (47), em que⁽¹⁾ o estiramento estático inabitual induz, por si só, agressão muscular e que,⁽²⁾ quando realizado imediatamente após a finalização do exercício excêntrico extenuante, agrava o quadro clínico e bioquímico da MEx.

MATERIAL E MÉTODOS

Após obtenção do consentimento informado, considerando a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial, constituiu-se uma amostra com 30 sujeitos, jovens do sexo masculino, maduros sexualmente.

Para a inclusão dos sujeitos no estudo, definiram-se como critérios: (i) serem do sexo masculino, com idades entre os 18 e os 40 anos; (ii) serem sedentários, sem actividade física regular; (iii) não terem frequentado, nos últimos 3 meses, quaisquer programas de estiramento muscular; (iv) não terem qualquer comprometimento músculo-esquelético, ao nível do membro inferior, que impossibilitasse a realização dos exercícios do protocolo experimental; e (v) não terem sofrido qualquer sensação retardada de desconforto muscular nos últimos 3 meses, no músculo *quadriceps* do membro dominante.

Os sujeitos seriam excluídos do estudo, caso: (i) apresentassem em repouso valores bioquímicos sanguíneos [Creatina Kinase (CK) ≥ 60 U/L, Transaminase Glutâmica Oxaloacética (TGO) ≥ 20 U/L] sugestivos de uma agressão muscular induzida por agressão recente, ou (ii) realizassem qualquer intervenção à margem do protocolo experimental, como, aplicação de calor, frio, massagem, ingestão de analgésicos, execução de estiramento ou de exercício físico inabitual.

Os 30 elementos, que constituíam inicialmente a amostra, foram distribuídos aleatoriamente por 3 grupos: Grupo 1 (G1, n=10), Grupo 2 (G2, n=10) e Grupo 3 (G3, n=10). Retiram-se, no entanto, 2 elementos ao grupo 2 e 1 elemento ao grupo 3, por cumprirem alguns dos critérios de exclusão. As características gerais de cada grupo estão ilustradas no quadro 1.

Quadro 1 – Valores médios, com respectivos desvios-padrão, da idade [anos], do peso [Kg], da altura [cm], do índice de massa corporal (IMC, Kg/m²) e do peak torque excêntrico máximo (PTeM, N.m) nos três grupos estudados, avaliados imediatamente antes do protocolo experimental.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	F	p
Nº sujeitos	10	8	9		
Idade	20,4±2,41	23,6±4,34	21,2±2,22	2,531	0,101
Peso	70,4±6,09	77,6±11,30	70,8±6,03	1,001	0,382
Altura	177,2±6,35	175,6±6,39	173,5±3,64	2,184	0,184
IMC	22,4±1,69	24,7±1,20	23,7±1,29	2,120	0,142
PTeM	284,3±66,89	352,6±76,49	303,1±59,96	1,333	0,283

PROCEDIMENTOS

Os 3 grupos intervenientes no estudo foram submetidos a um programa de exercícios de estiramento e/ou a um programa de contracções excêntricas, aplicado ao músculo *quadriceps* do membro dominante. Assim:

G1 – foi submetido a um programa de estiramentos;
G2 – foi submetido a um programa de contracções excêntricas; e

G3 – foi submetido a um programa de contracções excêntricas (idêntico a G2), seguido por um programa de estiramentos (idêntico a G1).

Do protocolo experimental aplicado a cada grupo fizeram parte vários momentos de avaliação ao longo do tempo. A figura 1 apresenta a sequência cronológica dos 6 momentos de avaliação previstos no protocolo experimental.

Em cada momento de avaliação, foram recolhidas medidas clínicas e sangue capilar, para análise do efeito dos programas de exercício excêntrico e de estiramento, ao nível das variáveis dependentes.

Programa de exercícios de estiramento

O programa de exercícios de estiramento, realizado no músculo *quadriceps* do membro dominante, compreendeu 10 estiramentos passivos, com duração de 30 segundos cada. O tempo de repouso entre estiramentos foi de 10 segundos. A duração total deste programa foi de 6,5 minutos.

A execução do estiramento passivo foi sempre realizada pelo mesmo investigador que, de acordo com o sugerido na literatura (23, 28, 40), aplicou suavemente o estiramento até que fosse sentida resistência ao alongamento e/ou que o sujeito manifestasse qualquer desconforto.

Para a realização do estiramento, adaptou-se o procedimento descrito por Anderson e Burke (1):

O sujeito encontrava-se de pé, frente a um espaldar, com o joelho do membro não dominante flectido cerca de 45° e com o peso do corpo suportado na berma de uma marquesa, conforme a figura 2.

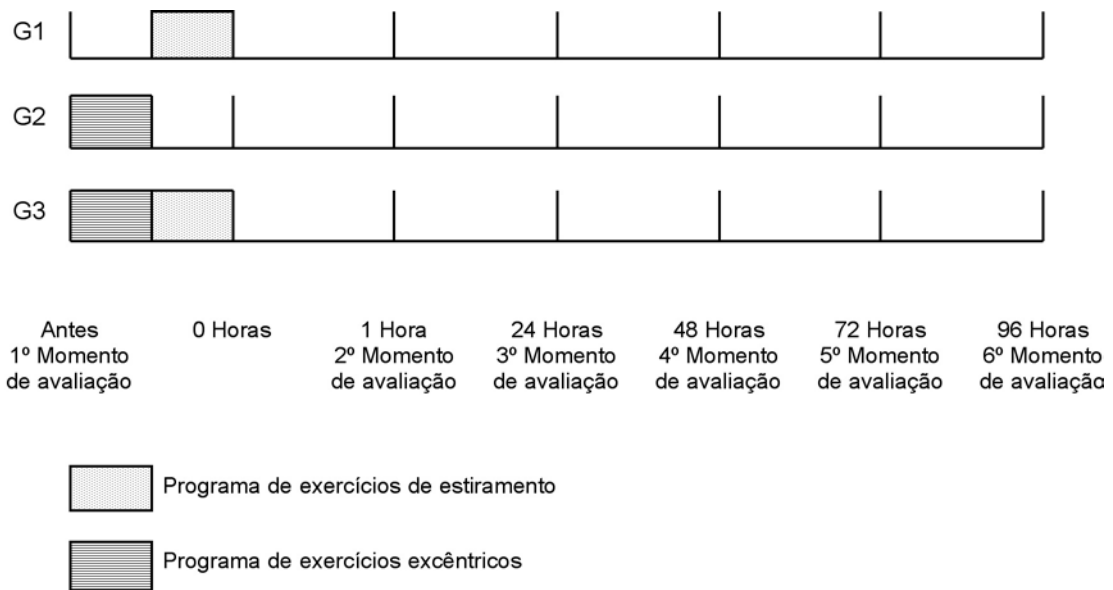


Figura 1 – Apresentação da sequência cronológica do protocolo experimental aplicado aos diferentes grupos (G1 – Grupo 1; G2 – grupo 2; G3 – Grupo 3).

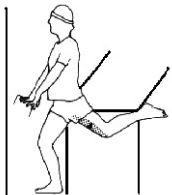


Figura 2. Posicionamento para realização do programa de exercícios de estiramento [adaptado de Anderson e Burke, 1991].

O membro dominante encontrava-se totalmente relaxado, o investigador começava por flectir o joelho do sujeito até ao máximo de flexão; caso esta amplitude articular não provocasse um estiramento ao músculo *quadriceps* que manifestasse resistência e/ou desconforto muscular, a extensão da articulação coxo-femural seria a segunda componente implementada para aumentar o estiramento.

Programa de exercícios excêntricos

Seleccionou-se um programa de exercícios com contracções excêntricas, para induzir agressão ao músculo *quadriceps* do membro dominante dos sujeitos (18, 23, 29). Este programa foi realizado num dinamómetro isocinético *Biodex, System 3*[®], e foi precedido por um período de activação geral em cicloergó-

metro (Monark™ E-824), com uma resistência correspondente a 2% do peso corporal, durante um período de 5 minutos (23). O programa de exercícios excêntricos compreendeu 2 séries de contracções excêntricas até à fadiga, separadas por 30 segundos, a 80% do *peak torque* máximo. Em cada série a velocidade de contracção foi de 60° por segundo e o tempo de repouso entre cada contracção de 1 segundo. A amplitude de movimento estava compreendida entre 20° e 90° de flexão do joelho. Aquando da realização das contracções excêntricas, os sujeitos foram sentados na cadeira do dinamómetro isocinético, procedendo -se à sua estabilização com cintos ao nível da coxa, abdómen e tronco, para prevenir eventuais compensações. Os membros superiores encontravam-se cruzados ao nível do tronco (38). Após o posicionamento, os sujeitos realizaram alguns movimentos, para habituação e aprendizagem do exercício, com resistência moderada.

Avaliação clínica

A avaliação clínica foi efectuada em todos os momentos de avaliação (figura 1) e teve por objectivos quantificar a dor à palpação, a circunferência da coxa e a função muscular.

Os sujeitos encontravam-se em decúbito dorsal, com os joelhos em extensão e com musculatura da coxa relaxada.

A dor induzida por palpação referida pelos sujeitos, realizada no músculo *quadriceps* submetido ao exercício, foi medida através da Escala Visual Analógica (EVA) (18, 37, 41). A palpação foi sempre realizada pelo mesmo investigador com a preocupação de realizar, em todos os momentos de avaliação e para todos os sujeitos, níveis de pressão idêntica.

Foram também realizadas medições da circunferência da coxa dos sujeitos em 2 zonas diferentes. Para tal, marcou-se com caneta resistente à água o pólo superior da rótula e a espinha ilíaca antero-superior (EIAS), medindo-se esta distância e dividindo-a em 6 partes. As medições foram realizadas com fita métrica e as zonas de medição foram marcadas com uma caneta resistente à água, para facilitar as medições seguintes. Sempre que necessário, nas várias medições, foram reforçadas as marcas.

A circunferência distal e circunferência proximal foram definidas, respectivamente, a 1/6 e 2/6 da distância entre o pólo superior da rótula e a EIAS.

As medições foram sempre realizadas pelo mesmo investigador, com o objectivo de aumentar a consistência dos resultados. No sentido de determinar a fiabilidade das medições da circunferência da coxa, foi realizado antes do início do protocolo experimental, um teste-reteste com 48 horas de intervalo, com 10 sujeitos da amostra. Foram calculados os Coeficientes de Correlação Intra-classe (CCI) para ambos os níveis de medição. Os resultados obtidos apresentaram-se elevados (CCI=0,99 circunferência proximal e CCI=0,98 circunferência distal), demonstrando uma boa consistência deste procedimento de medição. Para a caracterização da função muscular utilizou-se o *Peak Torque* Excêntrico Máximo (28).

Este foi avaliado através de 3 contracções excêntricas máximas no músculo *quadriceps* do membro dominante, separadas por 1 minuto. O valor do *peak torque* excêntrico mais elevado, em N.m, foi utilizado como indicador da função muscular. Estas medições foram realizadas a uma velocidade angular de 60°/Seg., no *Biodex, system 3*[®]. A amplitude de movimento escolhida foi de 20° a 90° do joelho.

Os procedimentos de preparação para a medição das medições do *peak torque* excêntrico, anteriormente

descritos aquando da descrição do programa de exercício excêntrico, foram igualmente aplicados a todos os sujeitos, nos vários momentos de avaliação.

Avaliação bioquímica

A avaliação bioquímica foi efectuada em todos os momentos de avaliação (figura 1) e teve por objectivo averiguar a actividade plasmática das enzimas musculares CK e TGO.

Para determinação da actividade enzimática da CK no plasma foram retirados 32 microlitros de sangue capilar do lóbulo auricular dos sujeitos, após ter sido realizada limpeza ao lóbulo da orelha de cada sujeito com álcool etílico a 95%.

De seguida, após secagem com algodão, o lóbulo foi picado com uma lanceta esterilizada e o sangue foi drenado para um tubo capilar heparinizado (Cat nº 955053202 Reflotron[®]).

O sangue foi imediatamente pipetado para uma tira reactiva de CK (Cat nº 1126695 Reflotron[®]) e colocada no *Reflotron Analyser*[®], da Boehringer Mannheim, para a análise da actividade desta enzima muscular. Este procedimento foi repetido, de seguida, para análise da actividade enzimática da TGO (Cat nº 745120 Reflotron[®]).

Tratamento estatístico

No tratamento dos dados, foram utilizadas as medidas de dispersão e de tendência central no âmbito da estatística descritiva, nomeadamente a média e o desvio-padrão.

Os resultados das variáveis dor à palpação, CK e TGO, foram tratados em valores absolutos.

As restantes variáveis foram tratadas em valores absolutos (para comparações intra-grupais) e relativos (para comparações inter-grupais), através da fórmula:

$$\frac{(\text{Valor final} - \text{Valor inicial})}{\text{Valor inicial}} \times 100$$

Após análise exploratória dos dados e estudo da normalidade de distribuição das variáveis, foi efectuada a análise inferencial dos resultados através de testes paramétricos para todas as variáveis de distribuição normal (*Anova multifactorial*, para comparação inter-grupal para cada momento e *Anova de medidas repetidas*, para comparações intra-grupais ao longo do

tempo) e de testes não-paramétricos (Kruskal-Wallis) para aquelas de distribuição anormal (actividades da CK e da TGO). Quando na análise inferencial paramétrica eram evidenciadas diferenças, recorreu-se ao teste de múltiplas comparações de Scheffé. Estabeleceu-se um nível de significância de $\alpha=0,05$.

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Avaliação clínica

Os valores médios absolutos e a análise estatística intragrupal do comportamento da dor à palpação, circunferência distal e proximal da coxa, força, CK e TGO, ao longo dos vários momentos de avaliação do protocolo experimental, encontram-se ilustrados no quadro 2.

Quadro 2 - Médias e respectivos desvios-padrão dos valores absolutos da dor à palpação, circunferência distal e proximal da coxa (cm), força (N.m), creatina kinase (CK, U/l), transaminase glutâmica oxaloacética (TGO, U/l), nos vários momentos do protocolo experimental, nos 3 grupos estudados.

Medidas	Grupo	Antes	1 Hora	24 Horas	48 Horas	72 Horas	96 Horas
Dor à palpação	G1	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
	G2	0.0±0.0	0.6±0.5 a	3.2±0.6 a	5.3±1.5 ade	2.8±1.6 a	1.3±1.2
	G3	0.0±0.0	0.6±0.7 bce	4.1±1.2 a	5.7±1.1.8 ae	3.6±2.0 a	2.0±1.8
Circunferência distal	G1	41.8±2.8	41.8±2.8	41.9±2.9	41.9±2.9	41.8±2.8	41.8±2.8
	G2	44.6±4.0	44.9±4.0 c	45.3±4.0 a	45.4±4.0 a	45.2±4.0 a	45.0±4.0 a
	G3	43.4±3.6	43.6±3.6 bcd	44.7±3.6 ae	44.2±3.7 ae	44.0±3.6 a	43.7±3.6
Circunferência proximal	G1	48.7±3.2	48.8±3.3	48.6±3.2	48.7±3.2	48.7±3.2	48.7±3.2
	G2	51.8±4.3	52.0±4.5 bcde	52.6±4.6 a	53.0±4.6 a	52.9±4.7 a	52.7±4.4 a
	G3	49.9±4.8	50.0±4.7 cd	50.6±4.8 a	50.8±4.7 a	50.7±4.7 a	50.3±4.9
Força	G1	284.2±66.9	282.0±66.2	284.7±64.6	285.7±67.7	284.0±70.0	285.0±67.8
	G2	352.6±76.5	276.1±66.3 acde	294.9±65.7 ae	308.2±65.5 ae	318.1±75.1 a	340.0±70.7
	G3	303.1±60.0	231.1±49.1 abcde	266.5±57.5 ade	275.3±54.2 ae	285.7±63.7	302.6±59.9
CK	G1	37.5±12.4	38.8±9.3	52.3±28.4	40.8±12.6	40.5±15.3	37.0±9.8
	G2	34.8±4.6	41.0±7.7	91.6±54.5	275.4±380.9	253.2±362.7	417.6±668.2
	G3	41.9±8.8	40.7±9.2	136.3±94.7	374.5±380.7	312.1±273.9	341.7±344.6
TGO	G1	10.3±1.7	9.7±1.2	11.8±1.7	10.6±1.5	9.2±1.6	11.4±1.1
	G2	10.5±2.0	12.4±2.9	11.2±1.7	22.1±16.90	29.7±30.0	33.6±36.3
	G3	12.0±3.7	9.3±1.8	11.6±2.4	17.1±18.0	32.9±35.2	38.9±51.9

p<0.05 a vs antes b vs 24 Horas c vs 48 Horas d vs 72 Horas e vs 96 Horas

Como se pode verificar, através do quadro 2, o grupo G1 apresentou ausência de dor à palpação, durante as várias medições efectuadas durante o estudo. Quanto aos grupos G2 e G3, estes apresentaram comportamentos bastante semelhantes. Ambos apresentaram inícios de dor na 1ª hora, manifestaram “picos” máximos de dor às 48 horas e mantiveram ainda dor à palpação às 96 horas.

Comparativamente à situação pré-exercício (Antes), o grupo G2 apresentou entre a 1 e as 72 horas valores de dor à palpação estatisticamente significativos ($p<0.05$). O grupo G3 apresentou valores significativos apenas entre as 24 e 72 horas ($p<0.05$). A figura 3 e representa a análise estatística intergruppal do comportamento da dor à palpação, nos vários momentos de avaliação efectuados durante o estudo.

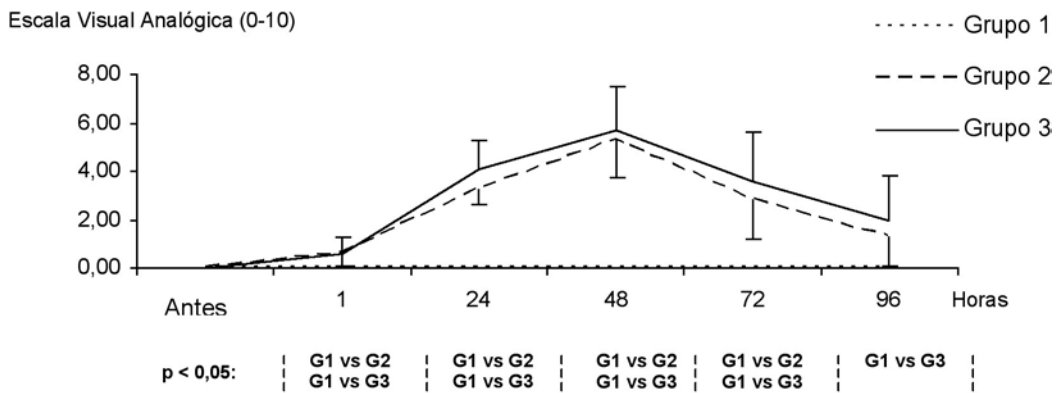


Figura 3 - Representação gráfica das médias e respectivos desvios-padrão, dos valores absolutos da DOR À PALPAÇÃO, nos vários momentos do protocolo experimental, nos 3 grupos estudados (G1-Grupo 1; G2-Grupo 2; G3-Grupo 3).

Apesar de G3 ter apresentado uma maior intensidade dos valores médios de dor à palpação, comparativamente a G2, durante todo o estudo, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre eles. Relativamente às medições da circunferência distal da coxa, como se pode verificar através do quadro 2, o grupo G1 não sofreu variações estatisticamente significativas ao longo dos vários momentos de avaliação. Nos Grupos G2 e G3 verificaram-se comportamentos semelhantes da circunferência distal da coxa. Em ambos, a circunferência aumentou com a realização dos respectivos programas de exercícios, atingindo valores máximos entre as 24 e 48 horas e apresentaram uma tendência para a normalização a partir das 72 horas. Na figura 4 encontram-se representados os valores médios da percentagem de variação da circunferência distal da coxa, assim como a análise estatística intergrupual nos vários momentos de avaliação.

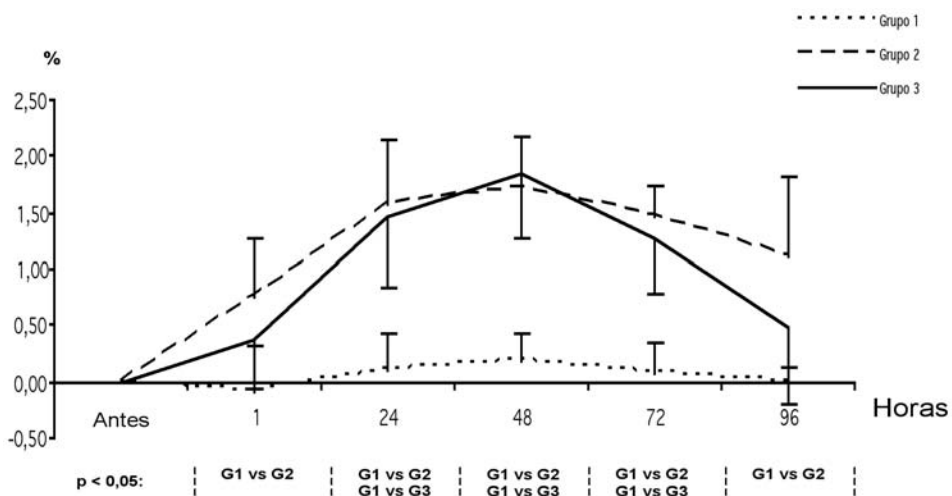


Figura 4 - Representação gráfica das médias e respectivos desvios-padrão da percentagem de variação da CIRCUNFERÊNCIA DISTAL da coxa, nos vários momentos do protocolo experimental, nos 3 grupos estudados (G1-Grupo 1; G2-Grupo 2; G3-Grupo 3).

Como se analisa, G2 e G3 apresentaram comportamentos semelhantes, sem se terem manifestado diferenças estatisticamente significativas entre eles.

No entanto, comparativamente a G1, enquanto G3 apresentou diferenças significativas entre as 24 e 72 horas ($p < 0.05$), G2 manifestou apenas diferenças entre a 1ª e as 96ª horas ($p < 0.05$).

Tal como na medição ao nível distal, não houve variações significativas na circunferência proximal da coxa em G1 (quadro 2).

O comportamento ao nível da circunferência proximal da coxa em G2 e G3 foi semelhante. Ambos apresentaram subidas com a realização dos exercícios e manifestaram o maior “pico” de aumento da circunferência às 48 horas. Pode verificar-se, ainda, que G2 e G3 apresentaram valores absolutos significativamente mais elevados, comparativamente à avaliação “antes”, a partir das 24 horas ($p < 0.05$). Estes valores mantiveram-se estatisticamente significativos até final do estudo, para ambos os grupos ($p < 0.05$), com excepção da avaliação efectuada às 96 horas, momento em que deixou de ser significativo para G3.

A figura 5 representa os valores médios da percentagem de variação da circunferência proximal da coxa, assim como a análise estatística intergrupar nos vários momentos de avaliação.

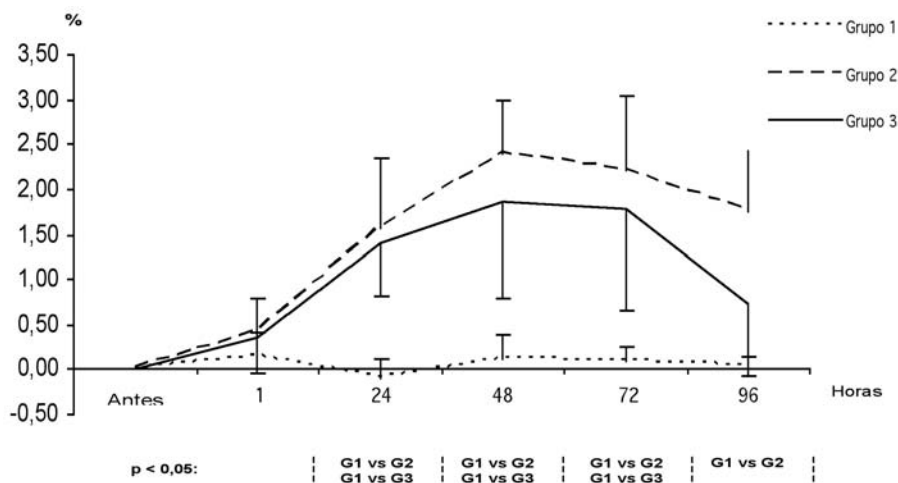


Figura 5 - Representação gráfica das médias e respectivos desvios-padrão da percentagem de variação da CIRCUNFERÊNCIA PROXIMAL da coxa, nos vários momentos do protocolo experimental, nos 3 grupos estudados (G1-Grupo 1; G2-Grupo 2; G3-Grupo 3).

Embora G2 tenha apresentado uma percentagem de variação da circunferência proximal superior, comparativamente a G3, ao longo dos vários momentos de avaliação, essas diferenças não se expressaram significativas do ponto de vista estatístico.

Quanto aos níveis de força, o Grupo G1 não manifestou variações estatisticamente significativas ao longo dos vários momentos de avaliação.

Os grupos G2 e G3 apresentaram comportamentos da força similares, tendo-se registado perdas estatisticamente significativas na 1ª hora após o exercício e uma recuperação progressiva nas medições seguintes ($p < 0.05$). Contudo, a recuperação dos níveis de força, para valores não significativos, foi registada para G3 às 48 horas, e para G2 às 72 horas.

Os valores médios da percentagem de variação do *peak torque* excêntrico, assim como a análise estatística intergrupar nos vários momentos de avaliação do protocolo experimental, encontram-se representados na figura 6.

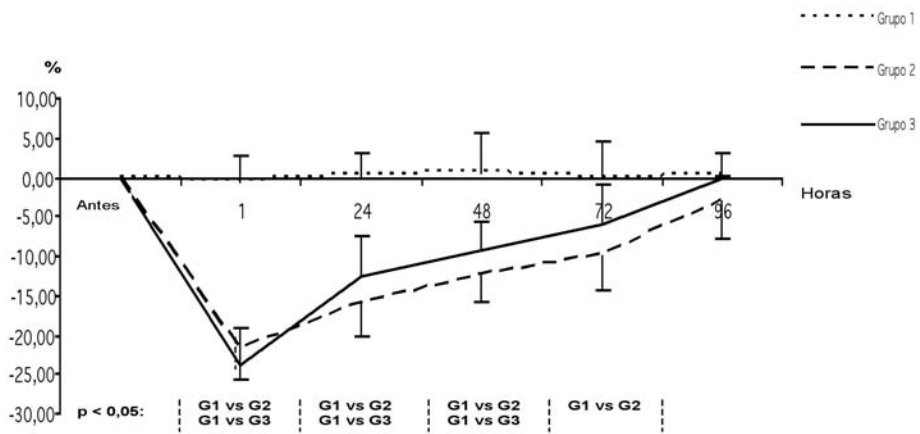


Figura 6 - Representação gráfica das médias e respectivos desvios-padrão da percentagem de variação da FORÇA (N.m), nos vários momentos do protocolo experimental, nos 3 grupos estudados (G1-Grupo 1; G2-Grupo 2; G3-Grupo 3).

Os grupos G2 e G3 apresentaram comportamentos da força idênticos ao longo do estudo, não se tendo verificado diferenças significativas entre eles.

Comparando a percentagem de variação da força de G3 e G2 com G1, verificou-se que G3 manteve défices estatisticamente significativos entre a 1 e as 48 horas ($p < 0.05$), enquanto que em G2, os défices foram registados entre a 1 e as 72 horas ($p < 0.05$).

Avaliação bioquímica

Como se pode observar através do quadro 2, não se verificam diferenças nos valores da actividade plasmática da CK e da TGO em G1.

Embora G2 e G3 tenham apresentado subidas dos níveis de CK e de TGO ao longo dos vários momentos de avaliação do protocolo experimental, estas não se confirmaram estatisticamente significativas comparativamente à medição “antes”.

Os valores médios, assim como a análise estatística intergrupar da actividade plasmática da CK e da TGO, nos vários momentos de avaliação do protocolo experimental, encontram-se representados na figura 7 e 8.

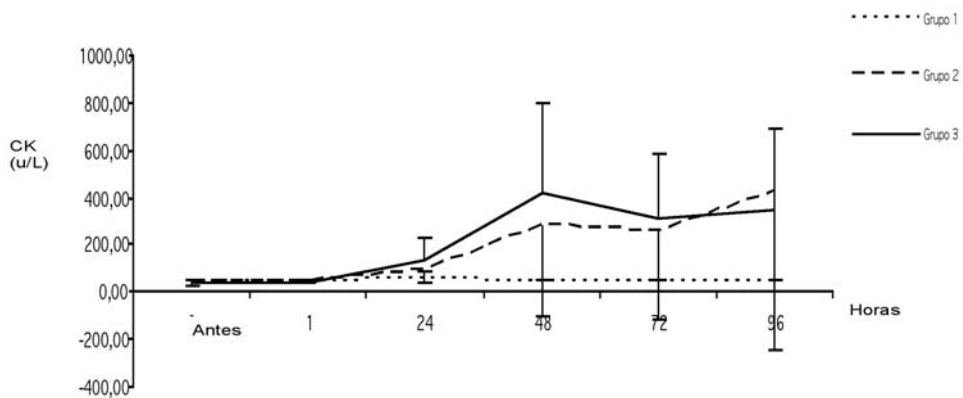


Figura 7 - Representação gráfica das médias e respectivos desvios-padrão, dos valores absolutos de CREATINA KINASE [CK; U/L], nos vários momentos do protocolo experimental, nos 3 grupos estudados.

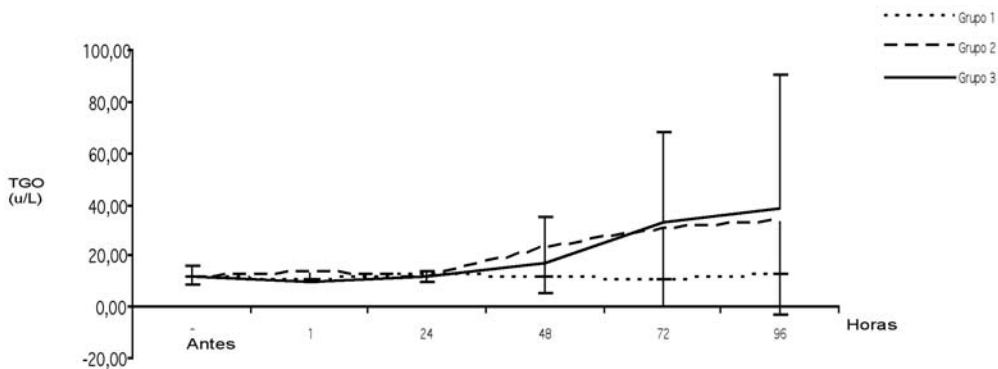


Figura 8 - Representação gráfica das médias e respectivos desvios-padrão, dos valores absolutos de TRANSAMINASE GLUTÂMICA OXALOACÉTICA (TGO; U/L), nos vários momentos do protocolo experimental, nos 3 grupos estudados.

Como se pode analisar, G2 e G3 apresentaram comportamentos similares da actividade plasmática da CK e da TGO, sem diferenças significativas entre eles. Apesar de G1 apresentar um comportamento diferente de G2 e G3, ao nível da actividade plasmática da CK e da TGO, não se manifestaram significativas do ponto de vista estatístico.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados encontrados neste estudo não suportam as hipóteses por nós levantadas no início deste trabalho.

De facto, nos resultados obtidos no grupo submetido unicamente ao programa de estiramentos (G1), não foram detectadas variações nos marcadores indirectos que indicassem qualquer tipo de agressão muscular. O grupo G1 não apresentou qualquer manifestação de dor induzida por palpação ao longo dos vários momentos de avaliação do protocolo experimental. Os resultados registados neste grupo são, assim, contraditórios aos obtidos por Smith et al. (47). Estes autores detectaram manifestações de dor significativas, com os valores a atingirem 3,2 cm na EVA, 24 horas após a finalização da aplicação dos estiramentos. Verificaram ainda, subidas ligeiras (126,7 U/L), mas significativas, dos níveis de CK, no mesmo período. Também os níveis plasmáticos de CK e TGO não sofreram em G1 alterações ao longo do tempo, contrariamente ao estudo de Smith et al. (47), que indicassem uma agressão mecânica responsável por alterações estruturais ao nível da fibra muscular, induzida pelo programa de estiramento.

Embora Smith et al. (47) não tenham utilizado a força como parâmetro de avaliação da função muscular, este tem sido extremamente utilizado como indicador indirecto do estado de integridade muscular (6, 7, 9, 11, 17, 18, 49), sendo mesmo considerado como um indicador seguro de avaliação da integridade muscular (51). Deste modo, os valores constantes em G1 ao longo de todo o estudo, parecem confirmar, também, que o programa de estiramento não induziu agressão muscular.

Por todas estas razões, a realização de exercícios de estiramento estático, por si só, não parece induzir agressão no músculo íntegro.

O grupo G2, submetido unicamente ao programa de exercício excêntrico, apresentou evidências de agressão muscular, tal como pretendido.

A elevação dos níveis de actividade plasmáticos das enzimas musculares CK e TGO, ao longo das medições estipuladas pelo protocolo experimental, sugerem ter havido lesões estruturais ao nível muscular, próprias da realização de um exercício excêntrico extenuante e/ou inabitual (10). Os níveis destas enzimas, apresentaram subidas na sua actividade plasmática a partir das 24 horas e foram aumentando progressivamente ao longo das restantes avaliações previstas pelo protocolo experimental neste grupo. Comportamento similar das enzimas musculares foi também encontrado por Clarkson et al. (11), Lund et al. (28) e Nosaka e Newton (37). No entanto, dada a variabilidade inter-individual da actividade plasmática da CK e TGO, não é possível quantificar com

segurança o nível da lesão muscular ocorrida através deste indicador (33, 10).

Neste grupo (G2), a manifestação da dor ao longo do tempo foi semelhante à encontrada em vários estudos nesta temática (11, 23, 52). Segundo Armstrong (2), a dor induzida pelo exercício surge habitualmente pela 8ª hora após a finalização do mesmo, tem o seu pico máximo entre as 24 e 72 horas e, progressivamente, vai diminuindo até ao 5º ou 7º dia. De facto, o comportamento da dor à palpação observado em G2 foi de encontro ao descrito pelo referido autor.

A origem do desconforto muscular verificado durante ou imediatamente após a realização de um exercício físico, poderá estar relacionada com fenómenos de natureza metabólica e/ou com alteração do fluxo sanguíneo, ao nível dos capilares anexos aos grupos musculares exercitados, motivados pelo aumento das resistências periféricas (30, 34). Este mecanismo poderá implicar um aumento do gradiente de pressão nestes capilares, levando a um incremento da saída de líquido plasmático para o interstício e à sua acumulação neste espaço (44), levando à alteração do perímetro, após a finalização do exercício.

Contudo, não foram encontradas variações do perímetro nas medições realizadas ao nível da coxa em G2, uma hora após exercício, fazendo sugerir que a agressão muscular induzida neste grupo não teve uma origem predominantemente metabólica.

Assim, a manifestação do desconforto com natureza retardada muscular, verificada no quadro clínico da agressão muscular induzida pelo exercício, parece ter uma outra origem, sugerindo uma relação com a resposta inflamatória causada pela agressão muscular (20, 32, 46). De facto, a manifestação do edema muscular leva a um aumento da pressão nas zonas intersticiais, ao nível dos músculos exercitados (44), estimulando as fibras amielínicas do tipo III e IV responsáveis pela transmissão dos estímulos dolorosos despoletados por factores químicos, mecânicos e térmicos (34).

As variações da circunferência da coxa obtidas em G2, surgiram 24 horas após a finalização do exercício, tiveram o seu pico máximo às 48 horas e, progressivamente, foram diminuindo, sem que se tenha verificado um total restabelecimento na última avaliação. Não foi, assim, encontrada uma semelhança

temporal com os resultados obtidos por Nosak e Clarkson (36), cujo aumento da circunferência apresentou valores máximos entre o 5º e 10º dia. A razão para esta diferente expressão temporal poderá estar, eventualmente, relacionada com o tipo de protocolo experimental, nomeadamente com a menor intensidade do exercício excêntrico aplicado neste grupo. Quanto à diferenciação entre a medição proximal e distal, verificámos que a percentagem de variação atingiu valores superiores ao nível proximal, tal como esperado (24, 46). Segundo estes autores, a variação da circunferência da coxa, ao nível do ventre muscular, com uma natureza retardada, poderá indicar uma instalação de edema por acumulação de fluidos no meio intersticial, como resposta do processo inflamatório. Não foi verificada uma variação significativa da coxa ao nível proximal, na avaliação realizada 1 hora após a finalização do exercício, que pudesse estar relacionada com o aumento da tonicidade e vascularização muscular (24, 47).

No que se refere às variações da circunferência distal, os resultados não nos sugerem um aumento de síntese de tecido conjuntivo, como proposto por Smith (46), dado o seu tempo de aparecimento e rápido restabelecimento, relativamente aos valores basais. Acreditamos que a variação a este nível esteja relacionada com um mecanismo idêntico ao da circunferência proximal, pela sua semelhança no comportamento ao longo do tempo.

Relativamente à capacidade de produção de força em G2, verificou-se uma perda nos valores de *peak torque* excêntrico 1 hora após a finalização do exercício, o que sugere uma perda da integridade do músculo com a aplicação do respectivo programa de exercícios (51). A percentagem de variação (aproximadamente 22%) sofrida no *peak torque* 1 hora após a finalização do exercício, por G2, e a rápida recuperação, sugere a existência de uma agressão moderada. Para Saxton et al. (42), a lesão muscular poderá implicar uma perda até 50 % dos valores de força e levar 1 a 2 semanas até à sua total recuperação.

Assim, consideramos que o programa cumpriu a agressão muscular pretendida, ou seja, não produziu uma lesão muscular demasiado severa, ao ponto de colocar em causa a aplicação do programa de estiramento por intolerância dos sujeitos e/ou impossibilitar a medição de eventuais alterações clínicas ou

bioquímicas, ocorridas pela aplicação de uma agressão mecânica de menor intensidade, como a provocada pelo programa de estiramentos.

Uma análise dos resultados entre os grupos G2 e G3, leva-nos a rejeitar a hipótese de que o estiramento estático agrava a manifestação dos quadros clínico e bioquímicos, quando realizado após a agressão muscular induzida pelo exercício excêntrico extenuante e/ou inabitual; no entanto, apesar dos estiramentos não se terem mostrados maléficis, a sua realização após o exercício também não se mostrou vantajosa para a recuperação muscular, ou alívio da sintomatologia.

A análise intergrupar da actividade plasmática das enzimas musculares permite apenas supor que ambos os grupos sofreram agressões semelhantes pelos programas aplicados. A grande variabilidade inter-sujeito, demonstrada pelos elevados desvios-padrão, está de acordo com a investigação de outros autores (9, 11, 16, 43). Tal facto, não permite que o aumento dos níveis de actividade plasmática das enzimas musculares seja um indicador indirecto quantitativo da agressão causada.

Tal como os resultados obtidos por Buroker e Schwane (7), High et al. (22) e Lund et al. (28), não se detectaram em G3 diferenças significativas nos níveis de dor, quando aplicado um programa de estiramentos após a agressão pelo exercício, comparativamente a G2.

Deste modo, parece ser de excluir a possibilidade do estiramento ter uma acção ao nível do limiar de excitabilidade das terminações nervosas das fibras amielínicas do tipo III e IV, como sugerido por Armstrong (2). Numa comparação dos níveis de força entre os grupos G2 e G3, verifica-se que os resultados vão de encontro aos obtidos por vários autores (7, 23, 40), ou seja, não se verificaram diferenças na aplicação de estiramento após o exercício, e são contrários aos referidos por Lund et al. (28), cujos níveis de força diminuíram com a aplicação do estiramento.

Numa comparação entre os grupos G2 e G3 da variação das circunferências ao nível da coxa, é possível verificar uma ausência de diferenças em ambos os níveis de medição, ao longo dos vários momentos de avaliação. Desta forma, não parece ser vantajosa a realização de estiramentos após o exercício, como sugerido por Bobbert et al. (5). Segundo este autor,

a realização de estiramentos após o exercício ajudaria na dispersão dos fluidos intersticiais, diminuindo a pressão intramuscular, aliviando a manifestação da sintomatologia dolorosa.

Os resultados encontrados neste estudo deverão, por isso, ter em consideração as características da amostra, bem como o tipo de protocolo experimental, sendo aconselhada alguma prudência nas extrapolações para situações diferentes das verificadas neste trabalho.

CONCLUSÃO

Face aos resultados observados neste estudo, e tendo em consideração os seus objectivos, podemos concluir que o programa de estiramentos estáticos aplicado neste trabalho, por si só, não parece ter induzido uma agressão muscular esquelética no *quadriceps* íntegro e, quando realizado neste músculo após a agressão pelo exercício excêntrico, não parece ter agravado as manifestações clínicas e bioquímicas da MEx. Pode verificar-se, ainda, que não parece ter sido vantajosa a aplicação de estiramentos imediatamente após a indução da MEx.

Contudo, a implementação de um programa com sucessivos momentos de aplicação do estiramento estático poderá ter implicações diferentes na agressão muscular induzida pelo exercício. Por isso, sugere-se, em futuras investigações, a realização de estudos que englobem protocolos experimentais com vários momentos de aplicação de estiramentos ao longo do tempo.

CORRESPONDÊNCIA

Rui Manuel Torres

Departamento de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde de Vale do Sousa
Instituto Politécnico da Saúde Norte
Rua Central de Gandra, 1317
4585-116 Gandra PRD
Portugal
rui.torres@ipsn.cespu.pt

BIBLIOGRAFIA

1. Anderson, B.; Burke, E. R. (1991). Scientific, medical, and practical aspects of stretching. *Clin. Sports Med.* 10: 63-86.
2. Armstrong, R. B.(1984). Mechanisms of exercise-induced delayed onset muscular soreness: a brief review. *Med. Sci. Sports Exerc.* 16: 529-538.
3. Armstrong, R. B.(1990). Initial events in exercise-induced muscular injury. *Med. Sci. Sports Exerc.* 22: 429-435.
4. Armstrong, R. B.; Warren, G. L.; Warren, G. A.(1991). Mechanisms of exercise-induced fibre injury. *Sports Med.* 12: 184-207.
5. Bobbert, M. F.; Hollander, P.; Huijting P. A. (1986). Factors in delayed onset muscular soreness of men. *Med. Sci. Sports Exerc.* 18: 75-81.
6. Brown, S. J.; Child, R. B.; Day, S. H.; Donnelly, A. E. (1997). Exercise-induced skeletal muscle damage and adaptation following repeated bouts of eccentric muscle contractions. *J. Sports Sci.* 15: 215-222.
7. Buroker, K. C.; Schwane, J. A. (1989). Does post exercises static stretching alleviates delayed muscle soreness? *Phys. Sports Med.* 17(6): 65-83.
8. Chan, S. P.; Hong, Y.; Robinson, P. D. (2001). Flexibility and passive resistance of the hamstrings of young adults using two different static stretching protocols. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 11: 81-86.
9. Clarkson, P. M. (1992). Exercise-induced muscle damage—animal and human models. *Med. Sci. Sports Exerc.* 24: 510-521.
10. Clarkson, P. M.; Hubal, M. J. (2002). Exercise-induced muscle damage in humans. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 81(Suppl): S52-S69.
11. Clarkson, P. M.; Nosaka, K.; Braun, B. (1992). Muscle function after exercise-induced muscle damage and rapid adaptation. *Med. Sci. Sports Exerc.* 24: 512-520.
12. Dannecker, E. A.; Koltyn, K. F.; Riley, J. L.; Robinson, M. E. (2002). The Influence of endurance exercise on delayed onset muscle soreness. *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 42: 458-465.
13. DeVries, H. A. (1966). Quantitative electromyographic investigation of the spasm theory of muscle pain. *Am. J. Phys. Med.* 45: 119-134.
14. Duarte, J. A. R.; Soares, J. M. C. (1990). Sensação retardada de desconforto muscular : etiologia, fisiopatologia, tratamento e prevenção. *Rev. Port. Med. Desp.* 3: 155-161.
15. Duarte, J. A. R.; Soares, J. M. C. (1991). Etiologia da fadiga muscular : alguns factores condicionantes. *Rev. Port. Med. Desp.* 9: 165-174.
16. Ebbeling, C. B.; Clarkson, P. M. (1990). Muscle adaptation prior to recovery following eccentric exercise. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.* 60: 26-31.
17. Eston, R. G.; Finney, S.; Baker, S.; Baltzopoulos, V. (1996). Muscle tenderness and peak torque after downhill running a prior bout of isokinetic eccentric exercise. *J. Sports Sci.* 14: 291-299.
18. Evans, R. K.; Knight, K. L.; Draper, D. O.; Parcell, A. (2002). Effects of warm-up before eccentric exercise on indirect markers of muscle damage. *Med. Sci. Sports Exerc.* 34: 1892-1899.
19. Feland, J. B.; Myrner, J. W.; Merrill, R. M. (2001). Acute changes in hamstring flexibility: PNF versus static stretch in senior athletes. *Phys. Ther. Sport* 2: 186-193.
20. Friden, J.; Lieber, R. L. (1992). Structural and mechanical basis of exercise-induced muscle injury. *Med. Sci. Sports Exerc.* 24: 521-530.
21. Herbert, R. D.; Gabriel, M. (2002). Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: Systematic review. *BMJ* 325: 1-5
22. High, D. M.; Howley, E.T.; Franks, B. D. (1989). The effects of static stretching and warm-up on prevention of delayed onset muscle soreness. *Res. Q. Exerc. Sports* 60: 357-361.
23. Johansson, P. H.; Lindstrom, L.; Sundelin, G.; Lindstrom, B. (1999). The effects of preexercise stretching on muscular soreness, tenderness and force loss heavy eccentric exercise. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 9: 219-225.
24. Jones D. A.; Newham, D. J.; Torgan C. (1989). Mechanical influences on long-lasting human muscle fatigue and delayed muscle-onset pain. *J. Physiol.* 412: 415-427.
25. Laur, D. J.; Anderson, T.; Geddes, G.; Crandall, A.; Pincivero, D. M. (2003). The effects of acute stretching on hamstring muscle fatigue and perceived exertion. *J. Sports Sci.* 21: 163-170.
26. Lieber, R. L.; Thornell, L.; Friden, J. (1996). Muscle cytoskeletal disruption occurs within the first 15 min of cyclic eccentric contraction. *J. Appl. Physiol.* 80: 278-284.
27. Lieber, R. L.; Woodburn, T. M.; Friden, J. (1991). Muscle damage induced by eccentric contractions of 25% strain. *J. Appl. Physiol.* 70: 2498-2507.
28. Lund, H.; Vestergaard-Poulsen, P.; Kanstrup, I.L.; Sejrnsen, P. (1998). The effect of passive stretching on delayed onset muscle soreness and other detrimental effects following eccentric exercise. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 8: 216-221.
29. Lund, H.; Vestergaard-Poulsen, P.; Kanstrup, I.L.; Sejrnsen, P. (1998). Isokinetic eccentric exercise as a model to induce and reproduce pathophysiological alterations to delayed onset muscle soreness. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 8: 208-215.
30. MacIntyre, D. L.; Reid, W. D.; McKenzie, D. C. (1995). Delayed muscle soreness: the inflammatory response to muscle injury and its clinical implications. *Sports Med.* 20: 24-40.
31. Magnusson, S. P.; Aagaard, P.; Simonsen, E. B.; Bojsen-Moller, F. (1998). A Biomechanical evaluation of cyclic and static stretch in human skeletal muscle. *Int. J. Sports Med.* 19: 310-316.
32. Malm, C. (2001). Exercise-induced muscle damage and inflammation fact or fiction? *Acta Physiol. Scand.* 171: 233-239.
33. Manfredi, T. G.; Fielding, R. A.; O'Reilly, K. P.; Meredith, C. N.; Lee, H.Y.; Evans, W. J. (1991). Plasma creatine kinase activity and exercise-induced muscle damage in older men. *Med. Sci. Sports Exerc.* 23: 1028-1034.
34. Miles, M. P.; Clarkson, P. M. (1994). Exercise-induced muscle pain, soreness, and cramps. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 34: 202-216.
35. Miles, M. P.; Ives, J. C.; Vincent, K. R. (1997). Neuromuscular control following maximal eccentric exercise. *Eur. J. Appl. Physiol.* 76: 368-374.
36. Nosaka, K.; Clarkson, P. M. (1997). Influences of previous concentric exercise on eccentric exercise induced muscle damage. *J. Sports Sci.* 15: 477-483.
37. Nosaka, K.; Newton, M. (2002). Concentric or eccentric training effect on eccentric exercise-induced muscle damage. *Med. Sci. Sports Exerc.* 34: 63-69.

38. Perrin, D. H. (1993). *Isokinetic Exercise and Assessment*. Champaign, IL: Human Kinetic Publisher
39. Rodenburg, J. B.; Bar, P. R.; Boer, R. W. (1993). Relations between muscle soreness and biochemical and functional outcomes of eccentric exercise. *J. Appl. Physiol.* 74: 2976-2983.
40. Rodenburg, J.B.; Steenbeek, D.; Schiereck, P.; Bar, P. R. (1994). Warm-up, stretching and massage diminish harmful effects of eccentric exercise. *Int. J. Sports Med.* 15: 414-419.
41. Rosier, E. M.; Iadarola, M. J.; Coghill, R. C. (2002). Reproducibility of pain measurement and pain perception. *Pain* 98: 205-216.
42. Saxton, J. M.; Clarkson, P. M.; James, R.; Miles, M.; Westerfer, S. C.; Donnelly, A. E. (1995). Neuromuscular dysfunction following eccentric exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 27: 1185-1193.
43. Schwane, J. A.; Buckley, R. T.; Dipaolo, D. P.; Atkinson, M. A. L.; Shepherd, J. R. (2000). Plasma creatine kinase responses of 18 to 39 yr old African-American men to eccentric exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 32: 370-378.
44. Shellock, F. G.; Fukunaga, T.; Mink, J. H.; Edgerton, V. R. (1991). Acute effects of exercise on MR image of skeletal muscle: concentric vs eccentric actions. *Am. J. Radiol.* 156: 659-664.
45. Shellock, F. G.; Prentice, W. E. (1985). Warming-up and Stretching for improve physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Med.* 2: 267-278.
46. Smith, L. L. (1991). Acute inflammation: the underlying mechanism in delayed onset muscle soreness? *Med. Sci. Sports Exerc.* 23: 542-551.
47. Smith, L. L.; Brunetz, M. H.; Chenier, T. C.; McCammon, M. R.; Houmard, J. A.; Franklin, M. E.; Israel, R.G. (1993). The effects of static and ballistic stretching on Delayed Onset Muscle Soreness and Creatine Kinase. *Res. Q. Exerc. Sport* 64: 103-107
48. Soares, J. M. C.; Duarte, J. A. R. (1989). Miopatia do exercício: etiologia, fisiopatologia e factores de prevenção. *Rev. Port. Med. Desp.* 7: 187-200.
49. Tiidus, P. M.; Shoemaker, J. K. (1995). Effleurage massage, muscle blood flow and long-term post-exercise strength recovery. *Int. J. Sports Med.* 16: 478-483.
50. Trinick, J. (1994). Titin and nebulin: protein rulers in muscle? (Review). *Trends Biochem. Sci.* 19: 405-409.
51. Warren, G. L.; Lowe, D. A.; Armstrong, R. B. (1999). Measurement tools used in the study of eccentric contraction-induced injury. *Sports Med.* 27: 43-59.
52. Wessel, J.; Wan, A. (1994). Effect of stretching on the intensity of delayed-onset muscle soreness. *Clin. J. Sports Med.* 4: 83-87.

Cálculo da força propulsiva gerada pela mão e antebraço do nadador através da dinâmica computacional de fluidos

A.J. Silva¹

A.F. Rouboa²

L. Leal²

J. Rocha²

F.B. Alves³

A.M. Moreira⁴

V.M. Reis¹

J.P. Vilas Boas⁵

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Departamento de Ciências do Desporto, Vila Real

² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Departamento de Engenharias

³ Universidade Técnica de Lisboa

Faculdade de Motricidade Humana

⁴ Instituto Politécnico de Santarém

Escola Superior de Desporto

⁵ Universidade do Porto, Faculdade de Desporto, Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.03.288>

RESUMO

A investigação da força propulsiva produzida pela mão e antebraço dos nadadores tem-se baseado em testes experimentais. No entanto, existem algumas dúvidas sobre a precisão e fiabilidade destes cálculos. Este estudo teve dois objectivos: i) dar continuidade ao uso da Dinâmica Computacional de Fluidos (DCF) como uma nova metodologia de investigação na Natação; ii) aplicar a DCF no cálculo dos coeficientes de resistência (C_R) e sustentação (C_S) resultantes da simulação numérica do fluxo externo da mão e antebraço. Para este efeito, utilizaram-se três modelos bidimensionais de um escoamento em regime permanente. Um modelo frontal ($\theta=90^\circ$, $\Phi=0^\circ$) e dois modelos laterais, um tendo o dedo polegar como bordo de ataque ($\theta=180^\circ$, $\Phi=0^\circ$), e o outro tendo o dedo mindinho como bordo de ataque ($\theta=0^\circ$, $\Phi=0^\circ$). O sistema de resolução de equações utilizado foi o das equações de Navier-Stokes, para fluidos não compressíveis. Os principais resultados, demonstraram que o C_R foi o coeficiente que contribuiu mais para a propulsão, sendo constante para toda a amplitude de velocidades com um valor máximo de 1,16. Com base nestes resultados, podemos concluir que: i) a DCF pode ser considerada uma nova metodologia susceptível de desenvolvimento para o cálculo de forças hidrodinâmicas em Natação (de facto neste estudo não se procedeu à respectiva validação, pelo que não se pode concluir pela sua validade); ii) nos três modelos estudados o C_S parece ter uma importância secundária na geração de força propulsiva.

Palavras-chave: CFD, modelos de turbulência, hidrodinâmica, sustentação, resistência.

ABSTRACT

Measurement of swimmer's hand/forearm propulsive forces generation using Computational Fluid Dynamics.

Propulsive force generated by swimmers hand/forearm has been studied through experimental tests. However, there are serious doubts as to whether forces quantified with these procedures are accurate enough to be meaningful. The main purpose of the present work was twofold: i) continuing the use of computational fluid dynamics (CFD) as a new tool in swimming research; ii) apply the CFD method in the calculation of drag and lift coefficients resulting from the numerical resolution equations of the flow around the swimmers hand/forearm. For these purposes three, two-dimensional, models of a right male hand/forearm were studied. A frontal model ($\theta=90^\circ$, $\Phi=0^\circ$) and two lateral models, one with the thumb as leading edge ($\theta=180^\circ$, $\Phi=0^\circ$), and the other with the little finger as the leading edge ($\theta=0^\circ$, $\Phi=0^\circ$). The governing system of equations considered was the incompressible Reynolds averaged Navier-Stokes equations. The main results reported that the drag coefficient was the coefficient that accounts more for propulsion, and was almost constant for the whole range of velocities, with a maximum value of 1,16 ($C_d=1,16$). Through the results, we can conclude that: i) CFD can be considered an interesting new approach for hydrodynamic forces calculation in swimming research; ii) in the three models studied the lift coefficient may be of secondary importance in force generation.

Key Words: CFD, turbulence models, drag, lift, hydrodynamics.

INTRODUÇÃO

A força propulsiva gerada pelo complexo segmentar formado pela mão e antebraço tem sido estudada, desde a década de 60, recorrendo a métodos experimentais (1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19). Só recentemente se recorreu a técnicas numéricas, mediante a aplicação da Dinâmica Computacional de Fluidos (DCF). A razão pela qual é determinante o cálculo das forças propulsivas baseia-se no facto de o movimento na água ser altamente dependente da interacção do sujeito com o fluido envolvente. Desta forma, a explicação do movimento humano no contexto aquático requer a medição destas forças de interacção, que actuam fundamentalmente nos segmentos responsáveis pela propulsão (mão e antebraço).

A quantificação da contribuição da braçada na propulsão, sem qualquer constrangimento mecânico que possa causar uma alteração na técnica de nado natural, tem sido, ao longo dos tempos, efectuada com base em métodos indirectos. Nestes, as forças são estimadas mediante a aplicação dos coeficientes de resistência (C_R) e sustentação hidrodinâmica (C_S), obtidos em estudos laboratoriais (1, 2, 3, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19), aos valores de orientação e velocidade dos segmentos, decorrentes das análises tridimensionais resultantes de filmagens vídeo dos movimentos subaquáticos (7, 8).

Schleihauf (15) utilizou uma aproximação em duas etapas na aplicação da metodologia experimental: i) cálculo da força propulsiva em modelos de resina da mão em laboratório, mediante a aplicação de procedimentos da investigação aeronáutica, gerando os valores dos coeficientes (C_R e C_S), para uma ampla variedade de condições de fluxo; ii) aplicação destes coeficientes a movimentos reais decorrentes das análises do movimento. Berger, Groot & Hollander (1), mediram os valores dos coeficientes (C_R e C_S) em dois modelos (resina) de uma mão e antebraço imersos num tanque de experimentação. De forma a comparar os resultados dos dois modelos para diferentes velocidades, os valores de força foram normalizados de acordo com os coeficientes respectivos (C_R e C_S). Recentemente, Sanders (11, 12, 13) procurou clarificar a controvérsia entre a preponderância das teorias propulsivas baseadas na sustentação hidrodinâmica e resistência propulsiva, utilizando como referência os valores dos coeficientes (C_R e C_S)

obtidos em experiências efectuadas no Instituto de Investigação Hidráulica (Iowa, EUA), determinados para a amplitude total de ângulos de orientação e ataque possíveis, definidos de acordo com a convenção proposta por Schleihauf (15).

Existem, no entanto, muitas dúvidas acerca da fiabilidade do cálculo de forças gerado tendo como base a aplicação dos procedimentos experimentais. Dois tipos de problemas podem ocorrer com a aproximação experimental (11):

1. *Problemas relacionados com o setup experimental, especificamente:*

i) Erros derivados do processo de digitalização. Para calcular as forças produzidas pela mão existe a necessidade de digitalizar pequenas referências na mão, para definir o seu plano. A mão é tradicionalmente difícil de digitalizar de uma forma precisa, uma vez que os pontos anatómicos são muito pequenos e apresentam-se muito próximos, sendo o processo ainda dificultado pelos distúrbios gerados pela refração da água e pela presença de bolhas de ar na água (10, 11).

ii) Erros derivados da distorção decorrente das técnicas de registo de imagem subaquáticas. Para se obterem boas imagens tridimensionais para o cálculo das forças geradas pela mão, é necessário um *setup* com múltiplas câmaras subaquáticas, facto que gera problemas na análise decorrente da turbulência gerada em torno dos segmentos (11).

iii) Erros derivados do cálculo do C_R e C_S . Apenas alguns estudos publicaram resultados dos valores do C_R e C_S para a mão e antebraço (1, 2, 11, 15, 16). No entanto, mesmo nestes poucos estudos efectuados, foram observadas diferenças na magnitude dos coeficientes (10% a 17%), principalmente decorrentes das diferentes metodologias usadas para a sua quantificação. Numa, quase, replicação do trabalho de Schleihauf, Berger et al. (2) calcularam valores de força, sob regime permanente, 17% mais baixos do que os valores de força medidos experimentalmente, utilizando para o efeito o *measure active drag system* (MAD), sugerindo a existência de mecanismos de instabilidade significativos no regime de fluxo. No final da década de 90, Berger, Hollander & Groot (3), utilizando a mesma metodologia comparativa, descreveram diferenças de aproximadamente 10% entre os valores calculados e medidos ($F_{MAD}=34$ N; $F_{Schlei}=30$ N).

2. Problemas associados com pressupostos incorrectos:

O método para a quantificação da força produzida pela mão/antebraço mediante aproximações indirectas baseia-se no pressuposto de que existe um regime de fluxo permanente, resultando em forças estáveis para cada velocidade e orientação dos segmentos propulsivos. De facto, os coeficientes (C_R e C_S) são geralmente determinados sob condições de velocidade, direcção e orientação constantes dos segmentos propulsivos. No entanto, a realidade não é esta. A formação e separação de vórtices traduzem alguma instabilidade no fluxo e, conseqüentemente, na produção de forças, mesmo para casos de direcção e orientações dos segmentos constantes. O trabalho recente de Sanders (11) produziu coeficientes adicionais para serem aplicados às acelerações lineares na direcção do deslocamento, neste caso da mão, integrando a instabilidade decorrente do regime de fluxo. Recentemente Toussaint, Berg & Beek (18) reafirmaram a possibilidade de o cálculo quase estático das forças não reflectir perfeitamente a força propulsiva observada e a eficiência propulsiva durante o nado na técnica de crol, sugerindo mesmo a existência de significativos mecanismos de instabilidade do fluxo. Todos estes problemas sugerem ser limitado o potencial aplicativo dos coeficientes de força existentes (indirectos) para modelos de mão/antebraço. Uma alternativa à prática experimental complexa, morosa e onerosa, é a aplicação de técnicas numéricas de DCF, não só nos desportos aquáticos em geral e na Natação em particular (5, 6), mas também em aplicações médicas (4, 9).

O estudo de Bixler & Schloder (6) de DCF foi realizado, quer para condições de fluxo em regime permanente, quer não permanente (acelerado), sob a superfície externa de um disco com uma área similar à área típica da mão de um nadador. Diferentes simulações com variação dos valores de velocidade inicial e aceleração foram escolhidas, no limiar das condições verificadas no nado real, fundamentalmente durante a acção lateral interior e acção ascendente da braçada de crol. De acordo com os resultados obtidos, a aceleração da mão pode aumentar em cerca de 24% a força propulsiva, quando em regime permanente de fluxo. Desde então, apenas mais um estudo (5) foi realizado no qual o principal objectivo foi o cálculo dos coeficientes (C_R e C_S) mediante a

aplicação de uma análise bidimensional da mão/antebraço. As simulações efectuadas permitiram confirmar a importância utilização da DCF na Natação, assim como a confirmação, por análise comparativa, dos valores dos coeficientes computacionais obtidos.

Desta forma, é duplo o objectivo do presente estudo: a) dar continuidade à utilização da DCF como uma nova metodologia na investigação na Natação; b) aplicar a DCF na determinação da contribuição relativa dos coeficientes de sustentação e resistência (C_S e C_R) resultantes da resolução numérica bidimensional do fluxo externo permanente de três modelos da mão/antebraço do nadador.

O presente estudo representa uma etapa adicional na aplicação dos métodos de resolução numérica na Natação, uma vez que tentamos resolver alguns dos aspectos críticos dos trabalhos efectuados neste domínio (5, 6), fundamentalmente:

- i) Pelo cálculo bidimensional da força, e coeficientes (C_R e C_S), baseado numa geometria real de um modelo de mão/antebraço e não de um disco com área similar;
- ii) Pelo uso de uma malha mais complexa com maior resolução, e a eliminação do ponto de singularidade: (a) pelo uso de uma secção adicional (3ª) na construção do modelo da mão e antebraço; (b) pelo uso de uma geometria trapezoidal na definição da malha;
- iii) suavização do contorno do modelo da mão e antebraço, através da eliminação da rugosidade responsável pela perturbação do fluxo externo do modelo da mão/antebraço.

MATERIAL E MÉTODOS

A Dinâmica Computacional de Fluidos (DCF) consiste na realização de simulações numéricas, através de cálculos iterativos que resolvem equações predefinidas, que permitem obter os resultados perseguidos. O modelo matemático é aplicado ao escoamento do fluido. As forças geradas pela mão/antebraço de um nadador, resistência (F_d) e sustentação (F_l), são função da velocidade do fluido (V_x e V_y), de acordo com a expressão matemática nº 1:

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} \quad (1)$$

Considerando o facto de o modelo da mão/antebraço estudado ser fixo e tendo em consideração a área da projecção do modelo no plano perpendicular à força para diferentes ângulos de ataque ($\theta=0^\circ, 90^\circ, 180^\circ$) - ($A_1=0,0107\text{m}^2, A_2=0,0191\text{m}^2, A_3=0,0103\text{m}^2$) - e a densidade do fluido (ρ), estas forças foram calculadas através das seguintes equações:

$$F_S = C_S \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \cdot A_{n=1,2,3} \quad (2)$$

$$F_l = C_l \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \cdot A_{n=1,2,3} \quad (3)$$

Modelo matemático

Num determinado domínio, o modelo matemático (Standard k-ε) substitui as equações de Navier-Stokes por expressões algébricas que foram resolvidas por cálculos iterativos. O domínio consiste numa malha bidimensional criada em torno do modelo da mão/antebraço, que simula o escoamento do fluido. Seguidamente são consideradas as propriedades mecânicas do fluido, as características do escoamento, as relações matemáticas que relacionam a turbulência e as condições de fronteira.

Nesta secção, os sistemas de equações baseado no modelo k-ε são apresentados, assim como o método de resolução usando o algoritmo AMG (Algebraic Multi-Grid). As equações de Reynolds para fluidos incompressíveis, assim como as equações de Navier-Stokes com o modelo *standard k-ε model* foram implementadas no código *Fluent*. De acordo com estas variáveis, as equações da continuidade do movimento, da conservação do momento e turbulência, da dissipação e conservação de energia (k-ε) para um fluido incompressível em coordenadas cartesianas foram escritas de forma conservativa, de acordo com as seguintes expressões:

$$\text{div}U = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial U}{\partial t} \pm U \cdot \nabla U + \nabla p \pm \nabla \left(\nu + c_\mu \frac{k^2}{\epsilon} \right) (\nabla U + \nabla U^t) = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial \rho k}{\partial t} + \frac{\partial \rho V_x k}{\partial x} + \frac{\partial \rho V_y k}{\partial y} = \frac{\partial \left(\frac{\mu_t \partial k}{\sigma_k \partial x} \right)}{\partial x} + \frac{\partial \left(\frac{\mu_t \partial k}{\sigma_k \partial y} \right)}{\partial y} + \mu_t \phi - \rho \epsilon \quad (6)$$

$$\frac{\partial \rho k}{\partial t} + \frac{\partial \rho V_x \epsilon}{\partial x} + \frac{\partial \rho V_y \epsilon}{\partial y} = \frac{\partial \left(\frac{\mu_t \partial \epsilon}{\sigma_\epsilon \partial x} \right)}{\partial x} + \frac{\partial \left(\frac{\mu_t \partial \epsilon}{\sigma_\epsilon \partial y} \right)}{\partial y} + \mu_t \frac{\epsilon}{k} \phi - C_2 \frac{\rho \epsilon^2}{k} \quad (7)$$

Nas expressões (4) a (7), k é a energia cinética de turbulência, ϵ é a taxa de dissipação de energia cinética de turbulência, V_x e V_y representam a componente horizontal (x) e vertical (y) da velocidade U; μ_t é a viscosidade turbulenta e ρ representa a densidade do fluido; t é a temperatura do fluido; x e y são, respectivamente, as coordenadas horizontais e verticais. As outras constantes estão representadas no Quadro 1.

Quadro 1: Constantes do modelo k-ε modificada.

Cons.	Standard k-ε
C_2	1,92
C_μ	0,09
σ_ϵ	1,30
σ_k	1,00

Aplicação

Considerando o facto do presente estudo ter sido baseado numa análise bidimensional, foram simulados três modelos de mão/antebraço com três planos diferentes. Um modelo frontal ($\theta=90^\circ, \Phi=0^\circ$) e dois modelos laterais, um tendo o dedo mindinho como bordo de ataque ($\theta=0^\circ$ e $\Phi=0^\circ$) e o outro tendo o dedo polegar como bordo de ataque ($\theta=180^\circ$ e $\Phi=0^\circ$).

Para a definição das diferentes orientações do fluxo permanente em torno dos modelos foi utilizada a convenção aceite pela comunidade científica (15). A Figura 1 ilustra os dois planos:

- O plano longitudinal (Φ) ou ângulo de orientação, que representa a rotação do plano coronal do corpo humano;
- O plano radial (θ), ou ângulo de ataque, que representa o ângulo gerado pela linha de fluxo, relativamente à posição do modelo ou o plano transversos.

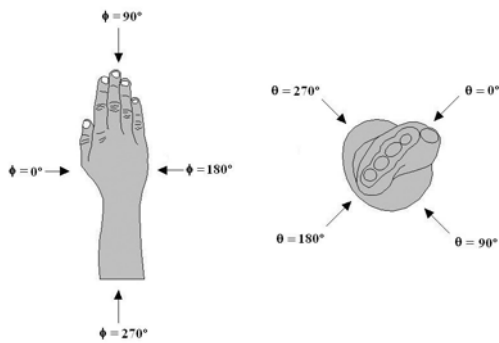


Figura 1: Ângulos de orientação e de ataque dos modelos.

Os modelos utilizados nas simulações foram criados em CAD e foram baseados nas dimensões reais de uma mão/antebraço direito de um ser humano adulto. Os modelos foram subdivididos em três segmentos: a mão (190 mm), o antebraço (210 mm) e a base (85 mm), tal como pode ser observado na figura 2.

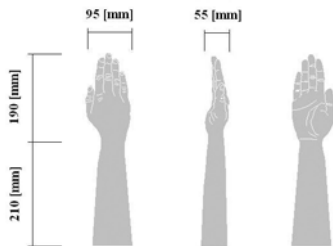


Figura 2: Dimensões do modelo.

O principal objectivo da base, como terceira secção, foi o de eliminar o ponto de singularidade obtido em simulações prévias, no qual elevadas pressões foram identificadas. No entanto, a existência da base, como terceira secção, não interfere com a medição das forças resultantes nos três modelos estudados. Para que a visualização do modelo matemático seja perceptível, a Figura 3 mostra-nos as diversas condições de fronteira inerentes ao problema: a força gravítica a que o fluido e o corpo estão sujeitos; as diversas velocidades a que as simulações foram realizadas, bem como as dimensões do domínio. De notar que as dimensões deste são bastante superiores às dimensões do modelo mão/antebraço, de

forma a garantir que não existam perturbações nos limites do domínio que influam no escoamento sobre o modelo, caracterizando, tanto quanto possível, a submersão da mão/antebraço e livre escoamento do fluido.

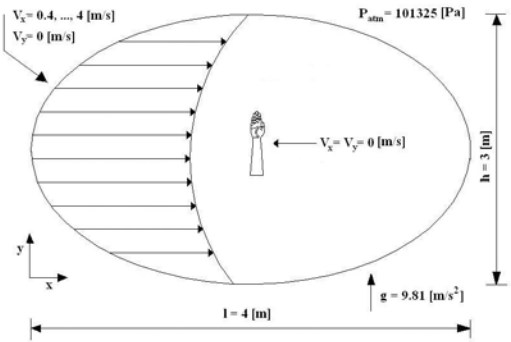


Figura 3: Condições de fronteira aplicadas ao modelo computacional.

A totalidade do domínio foi construída com uma malha de 400 mil elementos trapezoidais de quatro nós cada. As condições de fronteira, para as simulações em regime de fluxo permanente foram as seguintes:

- No lado esquerdo do domínio, a componente horizontal inicial da velocidade ($0,50 \text{ m.s}^{-1}$) sofreu um incremento de $0,50 \text{ (m.s}^{-1})$ até aos $4,00 \text{ (m.s}^{-1})$. A componente vertical da velocidade, foi sempre igual a zero;
 - No lado direito do domínio, a pressão foi igual a 1 atm, pré-requisito formal para não permitir o refluxo do fluido;
 - Em torno do modelo da mão/antebraço, as duas componentes da velocidade foram consideradas nulas, possibilitando a condição de não descolamento do fluido relativamente ao modelo.
- Foi também considerada a acção da força de gravidade ($a_g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$), assim como a percentagem de turbulência de 1,00% com 0,10 m de comprimento. A água foi o fluido considerado, incompressível, com um valor de densidade ($\rho=996,60 \times 10^{-9} \text{ kg.mm}^{-3}$) e viscosidade determinados ($\mu=8,57 \times 10^{-7} \text{ kg.mm}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$).
- As simulações foram realizadas tendo em conta somente a condição de regime permanente, isto é, o escoamento do fluido é constante e livre de qualquer

aceleração. Como o modelo em causa compreende somente duas dimensões, a possibilidade do estudo da infinidade de orientações que a mão/antebraço poderá ter em relação ao fluido foi limitada a três direcções ($\theta=0^\circ$, $\theta=90^\circ$ e $\theta=180^\circ$).

Sob estas condições, os valores dos coeficientes de sustentação e de resistência hidrodinâmicas (C_S e C_R) foram calculados pela aplicação das equações (1) e (2) e pela integração dos valores de pressão em torno dos modelos da mão/antebraço. O integral da superfície limitada pela pressão foi expressa pela seguinte equação.:

$$F = \iint_S p ds \quad (8)$$

RESULTADOS

Nas figuras 4 a 6 apresentamos as três curvas de pressão correspondentes a cada um dos modelos de orientação estudados. Como se pode constatar, a pressão permanece constante até ao final da superfície das mãos e, depois, decresce em quatro patamares, cada um representando as depressões correspondentes ao comprimento de cada um dos dedos. Finalmente, a pressão decresce para valores negativos correspondente à face posterior do modelo.

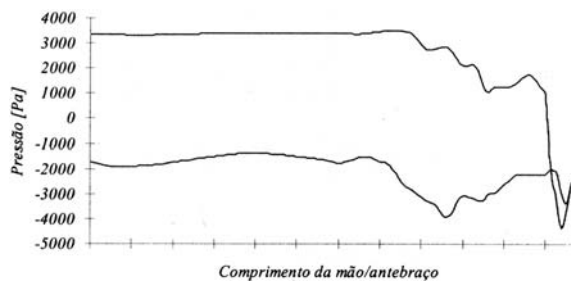


Figura 4: Distribuição da pressão em torno do modelo da mão/antebraço ($\theta=0^\circ$ e $\Phi=0^\circ$).

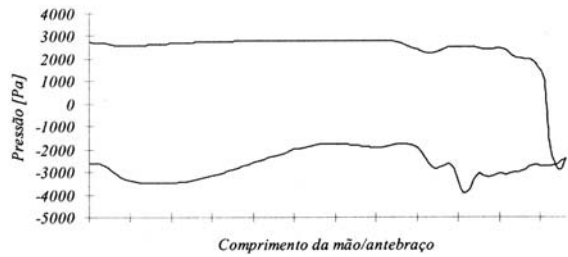


Figura 5: Distribuição da pressão em torno do modelo da mão/antebraço ($\theta=90^\circ$ e $\Phi=0^\circ$).

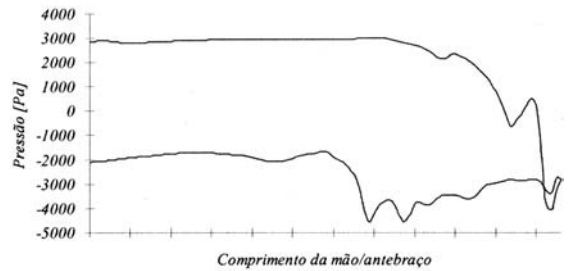


Figura 6: Distribuição da pressão em torno do modelo da mão/antebraço ($\theta=180^\circ$ e $\Phi=0^\circ$).

Quadro 2: Valores máximos de C_S , C_R e força de resistência hidrodinâmica obtidos para o fluxo em regime permanente para os três modelos estudados ($V_{mão/antebraço}=2 \text{ m.s}^{-1}$).

Ângulo de ataque	C_R	C_S	Força Resistência (N)
$\theta = 0^\circ$	0,27	0,15	5,46
$\theta = 90^\circ$	1,16	0,02	44,42
$\theta = 180^\circ$	0,27	0,11	5,67

No quadro 2 podemos visualizar as forças e coeficientes registados para os diferentes ângulos de ataque, para uma velocidade de $2,00 \text{ m.s}^{-1}$.

De acordo com os resultados obtidos, os valores do C_R para a mão/antebraço, nos três modelos estudados, foram superiores aos obtidos para o C_S . O valor máximo de C_R foi obtido para o modelo com um ângulo de ataque de 90° ($C_R=1,16$) e os valores mínimos foram obtidos para os modelos com um ângulo de ataque de 0° e 180° .

O C_s permaneceu constante e quase nulo, no entanto, o valor máximo para C_s foi obtido no modelo com um ângulo de ataque de 0° , i.e., tendo como bordo de ataque do segmento o dedo mindinho. Para um determinado ângulo de ataque, os valores dos coeficientes de força, foram praticamente constantes para toda a amplitude de velocidades estudadas.

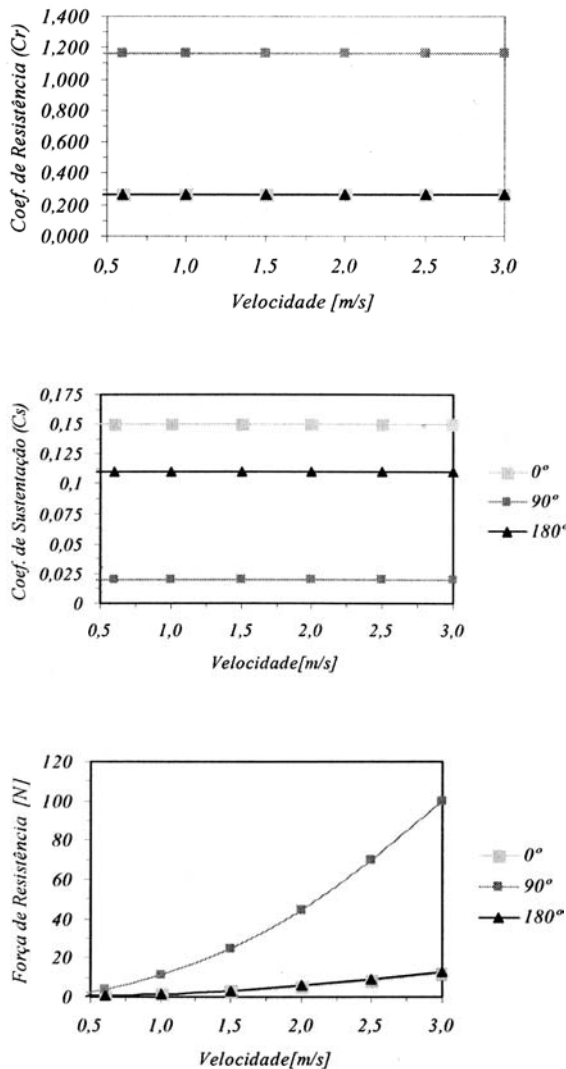


Figura 7: Representações gráficas, em função da velocidade de escoamento, da força de resistência e dos coeficientes de força de resistência (C_r) e de sustentação (C_s) hidrodinâmicas, para cada uma das três diferentes orientações.

Na figura 7 visualizam-se três gráficos construídos através dos valores registados nas diversas simulações. Como podemos verificar, os coeficientes C_r e C_s são praticamente constantes, não variando com o incremento da velocidade. O mesmo não se verifica com a força de propulsão, pois esta é função do quadrado da velocidade. Logo, o seu crescimento equivale a uma curva ascendente, sendo quase constante para velocidades até $1 \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$ e crescendo exponencialmente até um máximo de $44,47 \text{ (N)}$ para um ângulo de 90° e $(2,00 \text{ m.s}^{-1}\text{)}$.

Como a força propulsiva é uma função da sustentação e da resistência, e visto estas variarem substancialmente de ângulo para ângulo, podemos afirmar que a contribuição da resistência na geração de força propulsiva para um ângulo de 90° é máxima, sendo que os valores de sustentação são mínimos ou praticamente nulos, contribuindo de forma reduzida para o aumento na força propulsiva. Da mesma forma e para os restantes ângulos em estudo, os valores de resistência e sustentação são próximos entre si e de valores bastante baixos. Como a área de projecção para os ângulos de 0° e 180° é inferior à área de projecção para 90° e sabendo que a força propulsiva está directamente relacionada com estas áreas, é lógico que os valores de força sejam máximos para ângulos próximos dos 90° .

DISCUSSÃO

O resultado dos valores de pressão demonstrou que o modelo com uma orientação directamente oposta ao escoamento do fluido apresentou os valores mais elevados do C_r . No bordo de fuga do modelo, pode observar-se uma separação significativa do escoamento na camada limite, formando uma depressão e produção de vórtices. Estes resultados eram esperados e revelaram o diferencial de pressões que provoca a propulsão do nadador.

Com base nos resultados obtidos nas diferentes simulações efectuadas em regime permanente, podemos assumir que a DCF pode ser considerada como uma nova e interessante metodologia para o cálculo das forças hidrodinâmicas em Natação, fornecendo, também, informações adicionais para a definição de novas interpretações das técnicas de nado. Os valores de força calculados pela mão/antebraço foram decompostos no C_r e C_s . A magnitude

dos valores de força resistência e de sustentação obtidos estão na dependência directa da orientação dos três modelos estudados. Apesar do facto recorrente de C_R e C_S representarem a já tradicional aproximação e paradigma de análise da propulsão em Natação no contexto de estabilidade dos movimentos, torna-se, no entanto, determinante a avaliação da fiabilidade inicial da DCF pela comparação com publicações prévias, experimentais e computacionais, nas quais C_R e C_S foram calculados no mesmo regime de fluxo (permanente).

Sob a condição de fluxo em regime permanente, os resultados obtidos para os coeficientes (C_R e C_S) são similares aos valores obtidos em estudos experimentais (1, 12, 13, 15, 19), factor importante para a validação metodológica da DCF, fornecendo também condições de aceitação iniciais para a análise das forças hidrodinâmicas produzidas sob condições de instabilidade do fluxo.

Para os três diferentes modelos de orientação e para a totalidade das amplitudes estudadas, C_R e C_S permaneceram praticamente constantes, demonstrando uma evolução gráfica num padrão linear. Resultados similares foram observados em estudos de DCF (6). Apesar do comportamento similar para os três modelos estudados, o modelo com um $\theta=90^\circ$ evidenciou valores superiores de C_R e de força resistência propulsiva. Os outros dois modelos apresentaram resultados similares, mas com valores mais reduzidos, o que nos permite concluir pela não existência de fenómenos propulsivos de relevância sob estas duas condições de fluxo, quer para o C_R quer para o C_S .

No final da década de 70, Wood (19) testou um modelo de mão/antebraço num túnel de vento. A análise bidimensional efectuada foi em regime de fluxo permanente. Os valores obtidos permitiram concluir que, para ângulos de ataque próximos dos 90° , o $C_R=1,10$, foi similar ao obtido no presente estudo. Este facto foi válido não só para o C_R mas também para o C_S .

No presente estudo, o C_R obteve o valor mais elevado no modelo de mão/antebraço perpendicular à direcção do fluxo. O mesmo resultado foi registado por Berger et al. (1) no qual os valores de força resistência aumentaram até um máximo verificado, nas mesmas condições de fluxo, idêntico aos verifi-

cados neste estudo (ângulo de ataque de 90°), apesar dos valores evidenciados por Berger et al. (1) terem sido calculados tendo como base o cálculo da área total, enquanto que os valores obtidos neste estudo foram calculados usando a área plana.

Mais recentemente e usando dados experimentais dos coeficientes de C_R e C_S , obtidos como resultado de experiências efectuadas num tanque de testagem no Instituto de Investigação Hidráulica (Iowa, EUA) e para a amplitude total e possível de ângulos de ataque e orientação, definidos de acordo com a convenção proposta por Schleihauf (15), Sanders (12, 13) concluiu que os valores mais elevados de força foram obtidos quando os ângulos de ataque eram próximos de 90° . Nesta orientação, tal como no presente estudo, a força gerada foi quase totalmente devida à resistência propulsiva. Outra conclusão importante foi produzida pelo estudo de Toussaint et al. (18). De acordo com estes autores, durante a maior parte da acção de membros superiores no trajecto subaquático, a direcção do fluxo foi inconsistente com a circulação em torno da mão e a sustentação gerada pode ser assumida, nestas condições de fluxo, de importância secundária ou acessória na produção de força propulsiva.

Somente dois estudos de DCF foram efectuados assumindo a Natação como domínio de aplicação. Na década de 90, Bixler & Schloder (6) realizaram uma aproximação bidimensional com um disco com uma área similar à área da mão, obtendo valores do C_R de 1.16, igual aos valores obtidos no presente estudo. O mesmo grupo de investigação (5), calculou os valores do C_R e C_S com base na DCF usando um modelo real da mão/antebraço em vez de um disco. Os valores apresentados para o C_R foram de aproximadamente 1,00.

No entanto, ambas as simulações, regime permanente e não permanente, foram efectuadas com modelos tridimensionais da mão/antebraço, apesar dos valores publicados apresentarem somente os resultantes dos cálculos bidimensionais. Estes valores foram, também, similares aos apresentados no presente estudo. O erro na determinação do C_R entre os dois estudos, foi de 14%. No entanto, esta diferença pode ter origem nos seguintes factores:

i) No presente estudo foi utilizada uma malha adaptativa de 400 mil elementos trapezoidais de quatro

nós, cada elemento, no sentido de alcançar a melhor definição possível dos contornos dos modelos da mão/antebraço. No estudo de Bixler & Riewald (5) foi só utilizada uma malha com 215 mil elementos; ii) A eliminação do ponto de singularidade, no presente estudo, pelo uso da terceira secção na construção do modelo da mão/antebraço, não usado no outro estudo (5).

CONCLUSÕES

Sumariando, os resultados principais deste estudo permitem-nos concluir que: a) a Dinâmica Computacional de Fluidos, ao ser aplicada a escoamentos assumidos como típicos das técnicas de Natação, apresenta resultados coerentes e consistentes com os já disponíveis na literatura, pelo que poderá vir a assumir-se como uma nova aproximação metodológica importante para o cálculo das forças hidrodinâmicas na Natação; b) para os modelos limitados que foram estudados, os resultados da produção de força sugerem que a força de sustentação hidrodinâmica é de importância secundária, sob condições de escoamento permanente.

Como referência final, deveremos considerar este estudo como mais uma etapa na aplicação da DCF na investigação em Natação. Equaciona-se, no entanto, o problema de saber como é que a DCF poderá ser aplicada para analisar a produção de força na mão/antebraço, quando verdadeiros movimentos (geradores de instabilidade nos escoamentos) estão presentes. Relativamente a este tópico, os próximos estudos de DCF deverão incluir outros aspectos do movimento não equacionados no presente estudo, fundamentalmente as rotações multi-axiais e as acelerações positivas e negativas, o que provoca a necessidade de rodar a malha relativamente ao fluxo externo dos modelos com a alteração subsequente dos ângulos de ataque e orientação em todas as condições possíveis.

Abreviaturas

A	— Área
F	— Força
T	— Temperatura
U	— Velocidade
V	— Velocidade
A	— aceleração
d	— Derivada
k	— Coeficiente de energia cinética
t	— Tempo
φ	— ângulo de orientação
μ	— Viscosidade
ν	— Viscosidade dinâmica
θ	— Ângulo de ataque
ρ	— Densidade
Ψ	— Ângulo de orientação
AMG	— Algebraic Multi Grid
C_r	— Coeficiente de Resistência
C_{S1}	— Coeficiente de Sustentação
F_r	— Força resistência
F_s	— Força de sustentação

CORRESPONDÊNCIA

António José Silva

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Departamento de Ciências do Desporto
CIFOP

R. Dr. Manuel Cardona
5000 Vila Real
ajsilva@utad.pt

REFERÊNCIAS

1. Berger, MAM; de Groot, G. & Hollander, AP (1995). Hydrodynamic drag and lift forces on human hand arm models. *Journal of Biomechanics* 28(2)125-133.
2. Berger, MAM; Hollander, AP & de Groot, G (1997). Technique and energy losses in front crawl swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 29(11) 1491-1498.
3. Berger, MAM; Hollander, AP & de Groot, G (1999). Propulsive force in front crawl swimming. *Journal of Sports Science* 17, 97-105.
4. Berthier, B; Bouzebar, R; & Legallais, L(2002). Blood flow patterns in an automatically realistic coronary vessel influence of three different reconstruction models. *Journal of Biomechanics* 35(10)1347-1356.
5. Bixler, BS & Riewald, S (2002). Analysis of swimmer's hand and arm in steady flow conditions using computational fluid dynamics. *Journal of Biomechanics* 35, 713-717.
6. Bixler, BS; Schloder, M (1996). Computational fluid dynamics: an analytical tool for the 21st century swimming scientist. *Journal of Swimming Research* 11, 4-22.
7. Cappaert, J & Rushall, BS (1994). *Biomechanical analyses of Champion Swimmers*. Spring Valley, CA: Sports Science Association.
8. Cappaert, J (1993). *1992 Olympic report Limited Circulation to all FINA Federations*. Colorado Springs: United States Swimming.
9. Marshall, I; Shunzi, Z; Papatanasapoulou, P; Hoskins, P & Xui YY (2004). MRI and CFD studies of pulsative flow in healthy and stenosed carotid bifurcation models. *Journal of Biomechanics* 37 (5), 679-687.
10. Payton, CJ & Bartlett, RM (1995). Estimating propulsive forces in swimming from three dimensional data. *Journal of Sports Sciences* 13, 447-454.
11. Sanders, RH (1999). Hydrodynamic characteristics of a swimmer's hand. *Journal of Applied Biomechanics* 15, 3-26.
12. Sanders, RH (1997a). Extending the «Schleihauf» model for estimating forces produced by a swimmer's hand. In B.O. Eriksson, L. Gullstrand (Eds.) *Proceedings of the XII FINA World Congress on Sports Medicine*. Goteborg: Chalmers Reproservice, 421-428.
13. Sanders, RH. (1997b). Hydrodynamic characteristics of a swimmer Hand with adducted thumb: implications for technique. In B.O. Eriksson, L. Gullstrand (Eds.) *Proceedings of the XII FINA World Congress on Sports Medicine*. Goteborg: Chalmers Reproservice, 429-434.
14. Schleihauf, RE (1978). Swimming propulsion: A hydrodynamic analysis. In R.M. Ousley (Ed.) *ASCA 1977 World Clinic Year Book*. Florida: Ft. Lauderdale, 49-85.
15. Schleihauf, RE (1979). A hydrodynamic analysis of swimming propulsion. In J. Terauds, & E.W. Bedingfield (Eds.) *Swimming III*. Baltimore: University Park Press, 70-109.
16. Schleihauf, RE; Gray, L. & DeRose, J (1983). Three-dimensional analysis of hand propulsion in the sprint front crawl stroke. In P. Hollander, P. Huijing, & G. De Groot (Eds.) *Biomechanics and medicine in swimming*, 173-183.
17. Toussaint, HM (2000). An alternative fluid dynamic explanation for propulsion in front crawl swimming. *Proceedings of the XVIII International Symposium on Biomechanics in Sports Applied Program*. Chinese University of Hong Kong, China, 96-103.
18. Toussaint, H; Den Berg, CV & Beek, WJ (2002). Pumped-up propulsion during front crawl swimming. *Medicine and Science in Sports Exercises* 34, 314-319.
19. Wood, TC (1977). A fluid dynamic analysis of the propulsive potential of the hand and forearm in swimming. Master of Science Thesis, Dalhousie University Press, Halifax, NS.

A modelação do jogo em Futsal. Análise sequencial do 1x1 no processo ofensivo

Rui Amaral
Júlio Garganta

Universidade do Porto
Faculdade de Desporto
Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.03.298>

RESUMO

As interrogações clássicas dos jogos desportivos colectivos, *o quê, quando, como e porque fazer*, adquirem na situação de 1x1 em Futsal uma importância crucial, em virtude das características específicas desta modalidade. No presente artigo procura-se: (i) identificar as acções táctico-técnicas que são induzidas (activadas) pelo 1x1, e as que são indutoras (activadoras) da referida situação; (ii) descrever as características das situações de 1x1 que mais frequentemente induzem o desequilíbrio defensivo do adversário; (iii) fornecer, a partir dos resultados obtidos, algumas orientações práticas para o treino do 1x1. A amostra do estudo foi constituída por cinco jogos do campeonato nacional da primeira divisão, tendo-se registado 853 sequências e 8559 ocorrências. Em termos metodológicos foi utilizada a metodologia observacional, mais concretamente, a análise sequencial e a técnica de coordenadas polares. Recorreu-se ao software SDIS-GSEQ para o registo e tratamento dos dados. A partir dos resultados obtidos conclui-se que: prospectivamente, o 1x1 parece fomentar o desequilíbrio defensivo do adversário, uma vez que é activador de situações de falta e de remate; retrospectivamente, o 1x1 parece ser activado por condutas de condução de bola, combinação táctica com progressão e recuperação de bola; à medida que o 1x1 é realizado numa zona mais ofensiva do campo, parece aumentar a probabilidade de este originar um desequilíbrio na estrutura defensiva adversária; o drible de progressão e o drible para remate são os tipos de 1x1 que mais provocam o desequilíbrio defensivo do adversário; ao nível do contexto de cooperação, o 1x1 com vários apoios é aquele que apresenta maior probabilidade de conduzir a uma situação de remate.

Palavras-chave: futsal, 1x1, análise do jogo, metodologia observacional, análise sequencial.

ABSTRACT

Game modelling in futsal. Sequential analysis of 1x1 in attacking process.

The classic questions of team sports, what, when, who and why do it, have a vital importance in Futsal 1 on 1 situations, due to the specific characteristics of this sport. In this paper it is intended: (i) to identify tactical-technique actions that induce or are induced by 1 on 1; (ii) to describe the characteristics of 1 on 1 situations that more often promote the rupture in opponent defensive organization; (iii) to provide some practical orientations for 1 on 1 training. The sample includes 853 sequences and 8559 conducts, registered from the observation of five matches of the National First League. Observational methodology was used, with special reference to the sequential analysis and polar coordinates technique. For the treatment of data SDIS-GSEQ software was used. From the results we conclude that: prospectively, the 1 on 1 seems to encourage opponent defensive rupture, since it activates fouls and shots at goal situations; retrospectively, 1 on 1 seems to be activated by ball conduction, tactical combination with progression in the field and ball recovery; the possibility of defensive rupture in the opposing team grows as 1 on 1 situation takes place closer to the opponent goal; dribble of progression and dribble for shot at goal, are the dribbling types that most induce defensive ruptures; in respect to the cooperation context, the 1 on 1 with various supports (pass lines) presents a larger possibility of originating a shot on goal.

Key Words: futsal, 1 on 1, match analysis, observational methodology, sequential analysis.

1. INTRODUÇÃO

A modalidade de Futsal, nascida durante a década de 30 na América do Sul (Brasil ou Uruguai) (26, 28, 31), tem evidenciado desde os anos 90 um claro desenvolvimento à escala mundial.

Actualmente, fruto da evolução dos regulamentos, da especialização da modalidade em termos técnicos, tácticos e energético -funcionais, bem como da proveniência dos jogadores dos escalões de formação, o Futsal parece afastar-se cada vez mais da modalidade que lhe deu origem - o Futebol - conquistando um espaço próprio no universo dos jogos desportivos colectivos (JDC).

Não obstante o claro desenvolvimento, a investigação nesta modalidade é ainda escassa. Como podemos verificar no quadro 1, grande parte dos trabalhos realizados tem incidido fundamentalmente sobre os aspectos táctico -técnicos e energético -funcionais, constatando -se um aumento recente do interesse pelos primeiros.

Quadro 1. Trabalhos sobre Futsal encontrados na presente pesquisa.

Exigências energético-funcionais.

Molina, 1992 [19]; D'Ottavio, 1997 [8]; Oliveira, 1998 [21]; Facchin et al., 1999 [11]; Moreno, 2001 [20]; Álvarez et al., 2002 [3].

Aspectos tácticos e técnicos.

Sannicandro, 1995 [27]; Oliveira, 1998 [21]; Facchin et al., 1999 [11]; Mendes, 2002 [16]; Matos, 2002 [15]; Silva, 2002 [30]; Abreu, 2002 [1]; Silva Matos, 2002 [29]; Canastra, 2002 [7]; Fernandes, 2003 [12].

O perfil genético, antropométrico, de somatótipo e de aptidão física dos jogadores.

Duarte, 1988 [10]; Dantas e Filho, 2002 [9]

A capacidade de tomada de decisão e o conhecimento declarativo.

Souza, 2002 [31]

A importância da situação de jogo 5x5 para a formação e treino em Futebol.

Allen et al., 1998 [2]; Bezerra, 1999 [5]; Platt et al., 2001 [25]; Hoff et al., 2002 [14]

Este quadro ilustra o facto de estarmos em presença de uma modalidade que carece de investigação em vários domínios, sendo um deles a vertente táctico -técnica. Entre os aspectos táctico -técnicos, a situação de 1x1, quer do ponto de vista ofensivo, quer do ponto de vista defensivo, é uma das que mais tem estimulado a nossa reflexão sobre o jogo.

As interrogações clássicas dos JDC, *o quê, quando, como e porque fazer* (13), às quais acrescentamos *o onde fazer*, adquirem na situação de 1x1 em Futsal uma clara importância, em virtude das características específicas desta modalidade.

É nossa convicção que, através do 1x1 no Futsal, uma equipa pode rapidamente provocar o desequilíbrio defensivo do adversário no caso do 1x1 ser bem sucedido, mas, em contrapartida, pode também ela ver-se desequilibrada em termos defensivos, se o 1x1 conduzir à recuperação de bola por parte do adversário. Por este motivo trata-se de uma situação crítica do jogo, devendo merecer especial atenção por parte de treinadores e investigadores.

Com o presente estudo procurou-se: (i) identificar as acções táctico -técnicas que são induzidas (activadas) pelo 1x1, e as que são indutoras (activadoras) da referida situação; (ii) descrever as características das situações de 1x1 que mais frequentemente provocam o desequilíbrio defensivo do adversário; (iii) fornecer algumas orientações práticas para o treino do 1x1.

METODOLOGIA

A metodologia observacional

A metodologia observacional é uma das opções de estudo científico do comportamento humano (4), revelando -se uma estratégia de investigação apropriada para analisar a acção motora nos JDC (24). Tem por objecto de estudo o indivíduo inserido em qualquer um dos seus contextos habituais de actuação, neste caso específico o desporto (4).

Esta metodologia requer o cumprimento de alguns requisitos básicos (4), a saber: a espontaneidade do comportamento, não devendo o investigador condicionar a actuação dos sujeitos; a observação realizada em contexto natural, o mesmo será dizer em situação de jogo; a elaboração de instrumentos *ad hoc*, consistindo este requisito na construção de sistemas de categorias que se adaptem à realidade prática e ao enquadramento teórico do assunto que pretendemos estudar; e continuidade temporal.

A análise sequencial

O termo análise sequencial refere-se a um conjunto de técnicas que têm como objectivo evidenciar as relações, associações e dependências sequenciais entre unidades de conduta. Este tipo de análise consiste em averiguar as probabilidades de ocorrência de determinadas condutas, em função da prévia ocorrência de outras (17). Como meta procura-se a comprovação de uma ordem sequencial, isto é, uma certa estabilidade na sucessão de sequências, que se encontre acima das probabilidades que são explicáveis pelo acaso (18).

Na análise sequencial deve considerar-se dois tipos de conduta (6): a critério (CC), que é a categoria a partir da qual, na sequência de dados, se contabilizam as transições, ou *retardos*, de forma prospectiva (para a frente), ou retrospectiva (para trás); e a objecto (CO), que é a categoria até onde, na sequência de dados, se contabilizam as transições/ *retardos*. A análise pode ter um carácter prospectivo (análise da sequência de condutas que se seguiram à conduta critério: 1, 2, ...), ou retrospectivo (análise da sequência de condutas que antecederam a conduta critério: -1, -2, ...) (23).

No presente trabalho pretendemos utilizar as duas perspectivas de análise até aos *retardos* 5 e -5.

A análise pela técnica de coordenadas polares

No contexto da análise do jogo, a técnica de coordenadas polares, devido à sua grande capacidade de síntese em relação aos dados, permite (22): a leitura da relação entre as várias condutas de jogo desenvolvidas pelas equipas; a detecção do grau de afinidade entre condutas; a constatação de relações de activação ou inibição entre condutas, quer prospectivamente, quer retrospectivamente.

Como tal, esta técnica é indicada em contextos de grande complexidade, onde se verificam múltiplas relações entre as várias categorias do sistema de observação (17).

Instrumento de observação

O instrumento utilizado no presente estudo teve por base o sistema de categorias construído por Caldeira (6) para a análise do 1x1 no processo ofensivo em Futebol, tendo sido sujeito às necessárias alterações, em virtude da especificidade do Futsal.

O sistema de categorias é um dos instrumentos básicos da metodologia observacional. Sendo elaborado pelo observador com base na realidade empírica e no suporte teórico, caracteriza-se por ser um sistema fechado, de codificação única, e não autorregulável. Para a adaptação do instrumento à especificidade do Futsal, contamos com a bibliografia específica da modalidade, trabalhos realizados com recurso à análise sequencial no âmbito dos JDC e sessões de observação exploratórias, que visaram melhorar o sistema de categorias, bem como a própria metodologia de observação.

No quadro 2 pode observar-se o sistema de categorias configurado para o presente estudo.

Quadro 2. Sistema de categorias (conduta e respectivo código).

Macrocategorias		Categorias
Macrocategoria 1 Início do Processo Ofensivo		Pontapé de saída [PS]; Lançamento de baliza [LB]; Pontapé de linha lateral [RPLL]; Recuperação directa por intercepção [RDI], desarme [RDD] ou duelo [RDDU]; Recuperação de bola indirecta RBI [RBI]; Bola ao solo [BS]
Macrocategoria 2 Construção e Desenvolvimento do Processo Ofensivo		1x1 [1x1]; Condução de bola [CB]; Combinação táctica sem progressão [CTS], com progressão [CTP], com movimento da bola contrário ao sentido de ataque [CTR] ou directa [CTD]; Tentativa de passe [TP]; Pontapé de linha lateral [PLL] ou de canto [PC]; Falta [FAL]; Cruzamento [CRUZ]; Intervenção do adversário [IAD] ou do guarda-redes adversário [IGR]; Remate interceptado pela defesa [RI]; Remate enquadrado [RE]; Duelo [DUEL]
Macrocategoria 3 Finalização do Processo Ofensivo		Perda de bola directa [PBD] ou indirecta [PBI]; remate não enquadrado [RNE]; Golo [GOLO]
Subcategorias do 1x1	Zona de Ocorrência	Zona 1 [D1], 2 [D2], 3 [D3] ou 4 [D4]
	Tipo de 1x1	Drible de progressão [DPRG], protecção [DPRT], para passe [DPSS] ou para remate [DREM]
	Contexto de Cooperação	Sem apoios [DSA], com um apoio [DUA] ou com dois ou mais apoios [DVA]

O instrumento de observação foi organizado em categorias exaustivas e mutuamente exclusivas (E/ME). Tal implicou que qualquer comportamento que se encontrasse dentro do âmbito considerado como objecto de estudo pudesse ser sempre registado em uma das categorias (exaustividade), e cada comportamento dos anteriormente referidos apenas pudesse ser assinalado em uma, e só uma, das categorias (mútua exclusividade) (4).

Amostra

Para a realização do presente estudo foram observados cinco jogos do Campeonato Nacional da 1ª divisão, transmitidos pela televisão, e relativos à época desportiva 2003-2004. Os jogos observados foram os seguintes:

A. R. Freixeiro – S. L. Benfica
Boavista F. C. – G. D. Fundação Jorge Antunes
S. L. Benfica – Famalicense
S. L. Benfica – Sporting C. P.
A. R. Freixeiro – Sporting C. P.

A amostra foi constituída por todos os processos ofensivos que permitiam observar a totalidade das condutas que deles fizeram parte. Nos casos em que não foi possível observar todas as condutas por ine-

rência da transmissão televisiva (repetição de uma jogada anterior, corte na transmissão ou filmagem de um local diferente daquele onde se encontra a bola), optou-se por eliminar toda a sequência. No total, a amostra do presente estudo engloba 853 sequências ofensivas, a partir das quais se registaram 8559 ocorrências.

Material

Para a visualização das imagens foi utilizada uma televisão PHILIPS modelo 21PT136B. Para a gravação e reprodução dos jogos recorreu-se a um vídeo-gravador SONY do modelo SLV-E100, sistema VHS. Para o registo e tratamento dos dados usou-se um computador portátil com processador *pentium IV* (1.80 GHz, 228 KB de RAM), equipado com o *software* SDIS (*Sequential Data Interchange Standard*)-GSEQ (*Generalized Sequential Querier*) 4.1 (versão para *windows*).

Procedimentos de observação

O registo dos dados foi realizado *a posteriori*, através da visualização das filmagens televisivas dos jogos. Com o objectivo de registar correctamente todos os comportamentos do processo ofensivo, nomeadamente as características das situações de 1x1, adop-

támos a estratégia de observar cada sequência ofensiva tantas vezes quantas as necessárias, em velocidade normal ou utilizando a função de “pause”. Para a notação dos dados da observação utilizou-se um arquivo com extensão SDS, no qual foram registados os códigos dos comportamentos observados. Cada sequência ocupou uma linha terminada com ponto e vírgula, à excepção da última que terminou com uma barra inclinada (/), indicadora do fim da unidade de análise. O início de um novo processo

ofensivo implicou a passagem para a linha seguinte. Esta forma de registo implicou que cada sequência correspondesse a uma *sessão* na linguagem do *software* SDIS-GSEQ, de modo a que os dados de determinada sequência ofensiva não pudessem ser contabilizados nas sequências adjacentes. A título de exemplo, é apresentada no quadro 3 a forma como algumas das sequências ofensivas que resultaram em gol foram registadas no programa SDIS-GSEQ.

Quadro 3. Registo, no SDIS-GSEQ, de algumas das sequências ofensivas que terminaram em gol.

JOGO	SEQUÊNCIA
Freixeiro – Benfica	RDI3 CB3 D4SU CRUZ RE4 GOL0;
Boavista – Fundação J. A.	RPLL4 CTR4 D4RV RE4 GOL0;
Benfica – Famalicense	RDI1 CTP1 CTR3 D3PU CB3 CTP3 CB4 FAL4 RE4 GOL0;
Benfica – Sporting	RDI4 RE4 GOL0;
Freixeiro – Sporting	RDI2 CB2 D2PU CTP2 CB3 D3RV RE3 GOL0;

Na figura 1, estão representadas as zonas do campo utilizadas como referência para espacialização das acções de 1x1 no presente estudo.



Figura 1. Campograma relativo à espacialização das acções de 1x1.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Análise descritiva

No presente estudo foram registadas 730 situações de 1x1, as quais representam 8,5% do total de con-

duções ocorridas. Estes valores revelam uma elevada frequência das acções de 1x1, facto que aumenta a necessidade de melhor se conhecer a importância desta estrutura de jogo no Futsal.

Relativamente à zona do campo, verificou-se que a maior parte das situações de 1x1 ocorreu na zona 3 (42,6%), enquanto a zona 1 é aquela onde menos vezes o 1x1 é levado a cabo (13,15%). As zonas 2 e 4 apresentam valores intermédios, com 21,78% e 22,47%, respectivamente. A explicação para a baixa percentagem de situações de 1x1 na zona 1, pode ter a ver com o elevado perigo que uma perda de bola nesta zona pode significar, o que leva a que os jogadores optem por soluções tácticas menos arriscadas. Por outro lado, a zona 3 encontra-se já no meio campo ofensivo, onde a relação risco/benefício do 1x1 é mais favorável à equipa atacante.

A partir da análise do quadro 4 constata-se que o tipo de drible mais utilizado é o de progressão (46,71%). Este facto parece indicar que os jogadores de Futsal entram em situação de 1x1 fundamentalmente com a intenção de ultrapassar o seu adversário directo e progredir no terreno de jogo.

Quadro 4. Frequência relativa das situações de 1x1, atendendo à zona, tipo e contexto de cooperação.

	ZONA 1			ZONA 2			ZONA 3			ZONA 4			TOTAL
	13.2%			21.8%			42.6%			22.5%			
	S	U	V	S	U	V	S	U	V	S	U	V	
PROG	1.10	0.82	2.33	3.01	4.11	6.58	7.26	6.44	7.53	4.52	1.78	1.23	46.71%
PROT	1.10	1.78	1.37	0.68	2.60	1.92	2.05	3.15	3.97	3.01	1.92	0.82	24.38%
REM	-	-	-	-	-	-	0.41	1.10	5.34	1.10	1.78	1.64	11.37%
PAS	0.41	1.64	2.60	0.03	0.82	1.78	1.51	0.96	2.88	1.92	2.19	0.55	17.53%
TOTAL	2.60	4.25	6.30	3.97	7.53	10.27	11.23	11.64	19.73	10.55	7.53	4.25	100%

TOTAL	28.36	31.10	40.55
-------	--------------	--------------	--------------

Por seu lado, o drible para remate é aquele que apresenta menor frequência (11,37%), facto que não é de estranhar, visto que este tipo de 1x1 só faz sentido a partir de um determinado ponto do terreno, normalmente os últimos quinze metros do campo. Por fim, surgem os tipos drible de protecção e drible para passe com, respectivamente, 24,38% e 17,53% do total das acções de 1x1. Daqui devemos salientar o facto de que em cerca de um quarto das situações de 1x1 o jogador apenas tem como intenção proteger a posse da bola.

Relativamente ao contexto de cooperação é interessante observar que em 40,55% das situações de 1x1, o jogador de posse da bola dispunha de dois ou mais apoios, isto é, de linhas de passe. Para além disso, em 31,10% das acções de 1x1 levadas a cabo, o portador

da bola dispunha de um apoio. E só em 28,36% das situações o jogador de posse da bola não possuía nenhuma linha de passe quando optou por jogar o 1x1. Assim, somos levados a concluir que a ausência de linhas de passe não é um factor determinante para os jogadores optarem por jogar o 1x1.

Paradoxalmente, a opção por jogar 1x1 parece surgir com maior frequência quando o portador da bola possui maior número de linhas de passe, talvez pelo facto de, nesse contexto, tal acção se afigurar menos provável e, portanto, constituir um factor de surpresa.

Análise sequencial

No quadro 5 encontra-se representada a análise sequencial prospectiva até ao retardo 5, tendo o 1x1 como conduta critério.

Quadro 5. Análise sequencial prospectiva até ao retardo 5, para as situações de 1x1.

CC	1	2	3	4	5
1x1	FAL (12.42) REM (10.82) IAD (9.88) PLL (5.87) PBD (5.07) TP (4.99) CRUZ (3.71) DUEL (2.28) LB (2.00)	PBD (9.79) PC (4.54) PLL (4.31) IAD (3.22) DUEL (2.59) REM (2.53)	PC (3.32) CRUZ (2.58) PBD (2.06)	IGR (3.02)	PC (2.89)
	p = 0.0000	p = 0.0000	p = 0.000446	p = ns	p = 0.048405

Neste quadro podemos observar os resíduos ajustados z (valores colocados entre parêntesis), que nos irão permitir conhecer as condutas do sistema de categorias que apresentam uma probabilidade de ocorrência, após o 1x1, acima do que seria de esperar enquanto fruto do acaso.

Os resultados mostram que as acções de 1x1 influenciam de forma determinante o desenvolvimento do jogo de Futsal. Assim, verifica-se que as situações de falta apresentam uma elevada probabilidade de serem activadas pelas acções de 1x1, o que no Futsal, em virtude das regras de acumulação de faltas e dos livres directos sem barreira, assume uma enorme importância.

Existe igualmente uma elevada probabilidade do 1x1 activar uma situação de remate, o que significa que muitas vezes a nossa CC, por si só, permite ao ataque chegar à sua última fase: a finalização. Saliente-se ainda que existe também a probabilidade, embora menor que na transição 1, de após uma acção de 1x1 ocorrer um remate ao nível da transição 2.

Verificámos ainda uma elevada probabilidade do 1x1 activar a conduta de intervenção do adversário, embora sem que este consiga recuperar a bola com essa primeira acção.

Um dos aspectos mais salientes desta análise é que existe uma grande probabilidade das situações de 1x1 promoverem a ruptura do jogo, isto é, a saída da bola do terreno (PLL, LB, PC). Esta probabilidade é elevada para todas as transições consideradas.

O risco de perda da bola é também uma probabilidade a ser considerada quando o jogador de Futsal opta por uma situação de 1x1, colocando-se esta possibilidade fundamentalmente ao nível das três primeiras transições, e com especial incidência na segunda.

Após o 1x1 é também provável que o jogador tente imediatamente efectuar um passe que não chegue ao receptor (TP). Os cruzamentos e os duelos apresentam uma probabilidade de ocorrência superior ao que seria de esperar após uma acção 1x1.

Os valores obtidos ao nível da transição 4 não são analisados, em virtude do p obtido para esta transição não se ter revelado significativo, uma vez que apresenta um valor superior a 0.05 (estatística Chi Quadrado de Pearson). Para a análise retrospectiva ao 1x1 seguimos o mesmo processo que para a análise prospectiva (quadro 6).

Quadro 6. Análise sequencial retrospectiva até ao retardo -5 tendo o 1x1 como conduta critério.

-5	-4	-3	-2	-1	CC
RDI (2.79) FAL (2.35) PS (2.01)	CTR (2.16) REM (2.13)	RDI (2.39)	RDI (7.74) CTP (3.44) RDD (1.96)	CB (15.28) CTP (8.39)	1X1
p = 0.048023	p = ns	p = ns	p = 0.000000	p = 0.000000	

Retrospectivamente destaca-se o elevado resíduo ajustado obtido pelas condutas de combinação táctica com progressão (CTP) e condução de bola (CB) ao nível do retardo -1.

Estes resultados parecem compatibilizar-se com a lógica do jogo, uma vez que a condução de bola (CB) e a combinação táctica com progressão (CTP) são condutas que implicam a progressão da bola no terreno de jogo. A esta progressão a defesa deve responder com uma maior oposição, materializada, por exemplo, numa contenção defensiva mais agressiva, a

qual o portador da bola pode perfeitamente tentar ultrapassar através de uma acção de 1x1.

Por outro lado, o facto do 1x1 ter sido activado, a duas transições de distância, por acções de recuperação de bola, quer por interceptação (RDI), quer por desarme (RDD), e por combinações tácticas com progressão (CTP), parece sugerir que o 1x1 foi um meio muito utilizado pelos jogadores em situações de rápida transição defesa-ataque ou contra-ataque, uma vez que esta acção foi estimulada retrospectivamente por acções de recuperação da bola (RDI e RDD), de jogo

mais directo e objectivo (CTP), e de condução da bola (CB).

Após analisar os dados pela técnica de *retardos*, os mesmos foram submetidos à análise pela técnica de coordenadas polares, através da qual se pode verificar o tipo de relação (activação ou inibição) que o 1x1, enquanto conduta critério, estabelece com as restantes condutas do sistema de observação (figura 2).

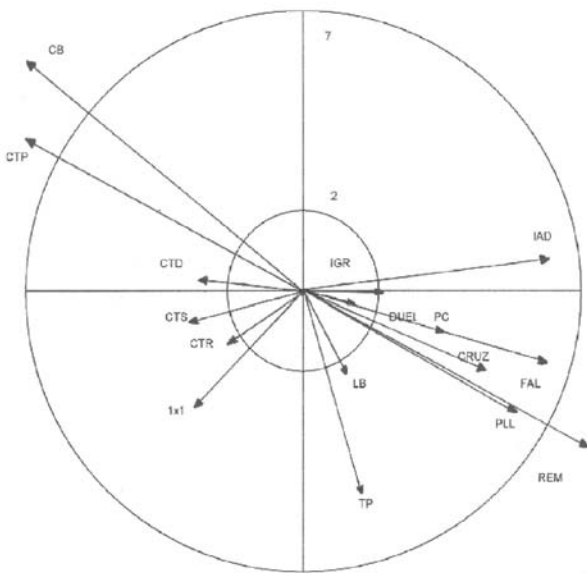


Figura 2. Mapa de coordenadas polares, tendo o 1x1 como conduta critério.

A análise do mapa de coordenadas polares permite verificar que as acções de 1x1 activam e são activadas pela conduta intervenção do adversário (IAD), dado que o vector representativo desta conduta se encontra no quadrante 1.

Pelo contrário, os vectores que se encontram traçados no quadrante 3, significam que a relação entre o 1x1 e essas condutas é de mútua inibição, isto é, retrospectivamente essas condutas inibem o aparecimento do 1x1, e prospectivamente o 1x1 inibe o aparecimento destas condutas. Nesta situação encontram-se as categorias de 1x1, combinação táctica sem progressão (CTS) e combinação táctica com retrocesso (CTR).

No quadrante 2 estão representadas as condutas que activam retrospectivamente o 1x1, mas são inibidas por este em termos prospectivos. Neste quadrante surgem os vectores representativos das condutas condução de bola (CB), combinação táctica com progressão (CTP) e combinação táctica directa (CTD). Por fim, no quadrante 4, encontram-se representados os vectores das condutas que prospectivamente são activados pelo 1x1, mas que retrospectivamente o inibem. Na presente análise é neste quadrante que se encontram o maior número de condutas, a saber, o remate (REM), a falta (FAL), o pontapé de linha lateral (PLL), a tentativa de passe (TP), o cruzamento de baliza (LB), o pontapé de canto (PC), o lançamento de baliza (LB), a intervenção do guarda-redes (IGR) e o duelo (DUEL).

O tamanho do vector representa a «intensidade» da relação, logo, deve salientar-se o facto do 1x1 ser fortemente activado retrospectivamente pelas condutas de condução da bola (CB) e de combinação táctica com progressão (CTP), mas inibir prospectivamente essas mesmas condutas. Por outro lado, o 1x1 estimula fortemente o aparecimento da conduta de remate (REM) prospectivamente, mas não é activado retrospectivamente por esta conduta.

O instrumento de observação utilizado pormenoriza as categorias inerentes ao 1x1 em três dimensões: espacialização do 1x1 (zona 1, 2, 3 e 4); tipo de 1x1 (drible de progressão, de protecção, para remate e para passe); e conte xto de cooperação (sem apoios, com um apoio e com dois ou mais apoios).

A análise das subcategorias do 1x1 permitiu constatar que as características destas condutas que mais frequentemente induzem o desequilíbrio defensivo do adversário são: a ocorrência nas zonas mais ofensivas, i.e., 3 e 4 (quadro 7); a existência de dois ou mais apoios ao nível do conte xto de cooperação (quadro 8); os tipos drible de progressão (quadro 9) e drible para remate (quadro 10).

Conforme os dados do quadro 7, prospectivamente constata-se que após o 1x1 nas zonas 3 e 4 o remate (REM), ao nível da primeira transição, foi a conduta que mais se destacou, facto que não acontecia após o 1x1 nas zonas 1 e 2. Esta situação deve-se obviamente à proximidade destas zonas relativamente à baliza, o que leva a que os jogadores optem pelo 1x1 como estratégia para criar uma situação imediata de finalização.

Quadro 7. Análise prospectiva ao 1x1 nas zonas 3 (D3) e 4 (D4).

CC	1	2	3	4	5
D3	REM (11.47) FAL (7.67) IAD (7.28) PLL (4.53) PBD (3.96)	PBD (5.88) PC (4.06) CRUZ (2.81) DUEL (2.61) PLL (2.48)
	p = 0.0000	p = 0.0000	p = ns	p = ns	p = ns
CC	1	2	3	4	5
D4	REM (10.82) CRUZ (6.95) FAL (4.74) TP (4.62) D4 (4.11) PLL (3.71) IAD (2.05)	PC (5.85) IAD (5.48) PBD (5.34) PLL (4.64) REM (3.48) GOLO (3.17) D4 (2.18)	CRUZ (6.70) LB (2.99) PC (2.47) CTR (2.44) REM (2.18) IGR (2.15)	...	GOLO (2.81) PLL (2.66) D4 (2.20) REM (2.10)
	p = 0.0000	p = 0.0000	p = 0.0000	p = ns	p = 0.0000

Também a perda de bola directa (PBD) apresenta frequências elevadas, o que significa que nas zonas em causa existe uma elevada probabilidade do 1x1 activar a perda da posse da bola.

Para além do remate, também a conduta de falta apresenta uma elevada probabilidade de ocorrência logo após o 1x1 nas zonas 3 e 4, com especial incidência na primeira. Tal parece significar que o defesa, quando em contenção, ao ver-se ultrapassado nestas zonas recorre à falta, para que o atacante não consiga tirar partido do desequilíbrio criado através do 1x1.

Pode assim considerar -se que o 1x1 nas zonas 3 e 4 apresenta uma elevada probabilidade de provocar um acentuado desequilíbrio na estrutura defensiva, uma vez que activa situações de remate e falta. No caso específico do 1x1 na zona 4 salienta-se, ainda, o facto deste activar a conduta de golo ao nível da segunda e da quinta transições.

Comparativamente com o 1x1 com outros contextos de cooperação, o 1x1 com vários apoios apresenta uma probabilidade mais elevada de conduzir o ataque à conduta de remate, apresentando por isso um maior potencial de desequilíbrio para a estrutura defensiva (ver quadro 8).

Quadro 8. Análise prospectiva ao 1x1 com vários apoios (DVA).

CC	1	2	3	4	5
DVA	REM (11.66) IAD (6.45) FAL (5.38) TP (3.57) PLL (3.32) DUEL (1.97)	PBD (7.13) PC (3.38) DUEL (3.03) PLL (2.74)	PC (2.81) CRUZ (2.58)	IGR (5.31)	...
	p = 0.0000	p = 0.0000	p = 0.045310	p = 0.013725	p = ns

A análise do quadro 9 leva-nos a concluir que o 1x1 materializado através do drible de progressão, aumenta a probabilidade de ocorrência de condutas com um carácter crítico para o jogo. Apenas ao nível da transição 2 verificámos o aparecimento da conduta combinação táctica com retrocesso.

Quadro 9. Análise prospectiva ao drible de progressão (DPROG).

CC	1	2	3	4	5
DPROG	FAL (15.53) IAD (12.45) PLL (9.54) PBD (9.42) DUEL (5.81)	PBD (4.85) CTR (4.15) REM (3.53)	PC (4.52) REM (3.08)	ε	ε
	p = 0.0000	p = 0.0000	p = 0.000147	p = ns	p = ns

Todas as outras condutas que obtiveram resultados significativos indicam saída da bola do terreno e/ou paragem do jogo (PLL, PC, FAL), intervenção do adversário sobre a bola (IAD), 1x1 em que nenhum dos jogadores se encontra de posse da bola (DUEL), perda da bola por parte do ataque (PBD) e situações de finalização (REM).

Por seu lado, e como seria de esperar, o drible para remate (DREM) activa situações de remate (REM) ao nível da primeira transição. Na transição 2 já é possível encontrar um número mais elevado de condutas cujo aparecimento é, possivelmente, activado

pelo drible para remate (DREM). São elas, o pontapé de canto (PC), o pontapé de linha lateral (PLL), a perda de bola directa (PBD), o golo (GOLO), o duelo (DUEL) e a perda de bola indirecta (PBD). Os resultados apresentados no quadro 10 parecem indicar-nos que o drible para remate é, de todas as subcategorias, aquela que parece provocar um maior desequilíbrio da estrutura defensiva, uma vez que conduz imediatamente a acções de finalização (remate), e ao nível da segunda transição apresenta mesmo uma probabilidade significativa de conduzir à conduta de golo.

Quadro 10. Análise prospectiva ao drible para remate (DREM).

CC	1	2	3	4	5
DREM	REM (39.41)	PC (16.06) PLL (7.35) PBD (6.74) GOLO (5.08) DUEL (2.96) PBI (2.26)	CTR (8.02) LB (5.03) CRUZ (3.95)	ε	ε
	p = 0.0000	p = 0.0000	p = 0.0000	p = ns	p = ns

Saliente-se que o 1x1 para remate, provavelmente em virtude da acção de remate que se lhe segue, apresenta uma probabilidade acima do esperado de provocar situações de interrupção temporária ou definitiva do processo ofensivo, conduzindo muitas vezes, ao nível da transição 2, a situações de pontapé de

canto, pontapé de linha lateral, perda de bola directa e perda de bola indirecta.

Na transição 3 pode notar-se uma probabilidade significativa de ocorrência das condutas combinação táctica com retrocesso (CTR), cruzamento (CRUZ) e lançamento de baliza (LB).

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos parece plausível retirar as seguintes conclusões:

- O maior número de situações de 1x1 verificou-se na zona intermédia ofensiva (zona 3), enquanto o menor número ocorreu na zona defensiva (zona 1).
- O drible de progressão foi o mais utilizado, tendo tido a sua maior incidência na zona 3 (45,5%), e o 1x1 apresentou maior frequência em contextos de cooperação em que o portador da bola dispunha de mais do que um apoio/linha de passe.
- Prospectivamente, o 1x1 parece fomentar o desequilíbrio defensivo do adversário, uma vez que é activador de situações de falta e de remate. É também frequentemente seguido por condutas de intervenção do adversário, perda de bola e saída desta do terreno de jogo, com continuação do processo ofensivo através de pontapé de linha lateral ou de canto.
- Retrospectivamente, o 1x1 parece ser activado por condutas de condução de bola, combinação táctica com progressão e recuperação de bola (recuperação directa por interceptação ou recuperação directa por desarme).
- À medida que o 1x1 é realizado numa zona mais ofensiva do campo, parece aumentar a probabilidade de originar um desequilíbrio na estrutura defensiva adversária.
- Os tipos drible de progressão e drible para remate são os tipos de 1x1 que mais provocam o desequilíbrio defensivo do adversário.
- Ao nível do contexto de cooperação, o 1x1 com vários apoios é aquele que apresenta maior probabilidade de conduzir a uma situação de remate.

INDICAÇÕES PARA O TREINO DO 1X1 NO FUTSAL

A elevada relevância contextual que o 1x1 apresentou ao nível do processo ofensivo, torna incontornável a sugestão de ideias para o processo de treino a partir dos resultados obtidos:

- É conveniente que o jogador tome consciência de que o 1x1 não se limita ao tipo drible de progressão, no qual se procura ultrapassar o adversário directo. Embora seja o mais utilizado, existem outros tipos de drible que conduzem naturalmente a diferentes produtos (drible para remate, drible para passe ou drible de protecção).

— A existência de linhas de passe não pode, por si só, desencorajar a realização do 1x1, devendo o jogador ser instruído na capacidade de realizar a «leitura do jogo», para a partir daí tomar a decisão que considerar mais adequada. O 1x1 permite em muitos contextos situacionais ganhar uma vantagem numérica ou posicional que não é viável através de uma combinação táctica.

— Impõe-se a compreensão, por parte do jogador, da relação risco/benefício que a situação de 1x1 implica, devendo este optar por tal conduta de jogo sempre que o potencial de benefício for superior ao de risco. Assim, o recurso ao 1x1 deve fundamentalmente ser estimulado no meio-campo ofensivo, por apresentar uma probabilidade mais elevada de conduzir a um desequilíbrio defensivo do adversário, enquanto que deve ser desaconselhado no próprio meio campo, uma vez que se trata de uma acção de jogo que implica risco de perda da posse de bola.

— Os jogadores atacantes sem bola devem ser instruídos acerca da necessidade de garantirem a cobertura ofensiva ao seu portador, com vista a diminuir o potencial de risco em caso de perda da posse da bola.

— Encorajar os jogadores que têm receio de assumir o risco de jogar o 1x1, e fazer entender aos que abusam do drible que este é um meio e não um fim - «*Não se joga para driblar, dribla-se para jogar melhor*».

CORRESPONDÊNCIA

Rui Amaral

Rua de Diu n.º 47 1º Direito
4445-394 Ermesinde
Portugal
ruiamaral71@oninet.pt

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Abreu, A. (2002). Análise e caracterização do processo de transição da fase defensiva para a fase ofensiva, das acções de finalização em Selecções Seniores Masculinas de Futsal. Monografia de Licenciatura. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- 2 Allen, J. D.; Butterfly, R.; Welsch, M. A.; Wood, R. (1998). The physical and physiological value of 5-a-side soccer training to 11-a-side match play. *Journal of Human Movement Studies* 34: 1-11.
- 3 Álvarez, J.; Salillas, L.; Virón, P.; Marqueta, P. (2002). Necesidades cardiovasculares y metabólicas del fútbol sala: análisis de la competición. *Apunts – Educación Física e Deportes* 67: 45-51.
- 4 Anguera, M.; Blanco Villaseñor, A.; López, J.; Mendo, A. (2000). La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. *EFDeportes.com Revista Digital* [On-line]: <http://www.efdeportes.com/efd24b/obs.htm> [18-09-2000].
- 5 Bezerra, P. (1999). Contributo do futebol de 5 para o desenvolvimento do jovem futebolista. *Horizonte* 87 (XV): 21-26.
- 6 Caldeira, N. (2001). Estudo da relevância contextual das situações de 1x1 no processo ofensivo em Futebol, com recurso à Análise Sequencial. Tese de Mestrado. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- 7 Canastra, F. (2002). O desenvolvimento das acções ofensivas finalizadas no Futsal. Estudo comparativo entre as selecções nacionais seniores masculinas, no torneio de qualificação para o Campeonato Mundial de Futsal – Guatemala 2000 (Paços de Ferreira). Monografia de Licenciatura. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- 8 D'Ottavio, S. (1997). Valutazione funzionale e modello di prestazione nel calcio a 5. *Notiziario del Settore Tecnico* (FIGC) 1: 3-8.
- 9 Dantas, S.; Filho, F. (2002). Futsal: identificação dos perfis, genético, de aptidão física e somatotípico que caracterizam atletas masculinos, de alto rendimento, participantes no futsal adulto, no Brasil. *Fitness and Performance Journal* 1 (1): 28-36.
- 10 Duarte, V. B. (1988). Estudo do perfil antropométrico de jogadores de Futebol de Salão da cidade de Santa Maria. Universidade Federal de Santa Maria (Dissertação).
- 11 Facchin, C.; Seno, M.; Osimani, R. (1999). *Calcio a Cinque. Il manuale dell'allenatore*. Milano: Edizioni Correre.
- 12 Fernandes, M. (2003). O desenvolvimento das sequências ofensivas finalizadas em Futsal. Estudo comparativo entre as Selecções Nacionais Seniores Masculinas de Portugal e Espanha no Campeonato da Europa de Futsal – Itália 2003. Monografia de Licenciatura. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- 13 Graça, A. (1995). Os comos e os quando no ensino do jogos. In: A. Graça, J. Oliveira (Eds.) *O ensino dos jogos desportivos*. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Centro de Estudos dos Jogos Desportivos. 27-34
- 14 Hoff, J.; Wisloff, U.; Engen, L.C.; Kerni, O.J.; Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine* 36: 218-221.
- 15 Matos, C. (2002). A relação entre a qualidade do último passe e a eficácia das acções de finalização no Futsal. Estudo comparativo entre as Selecções Nacionais Seniores Masculinas de Portugal, Espanha e Brasil. Monografia de Licenciatura. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- 16 Mendes, I. (2002). Análise dos “Sistemas” Defensivos das Selecções de Futsal Seniores Masculinas de Portugal e Espanha. Monografia de Licenciatura. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- 17 Mendo, A. (1999). Observación y deporte In: Anguera, M. (Ed.) *Observación en deporte y conducta cinésico-motriz: aplicaciones*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, 39-69.
- 18 Mendo, A.; Villena, S.; García, M.; Orozco, J.; Roldán, R. (2000). Aportaciones del análisis secuencial al baloncesto: una aproximación. *EFDeportes.com Revista Digital*, Año 5, N.º 18 [On-line]: <http://www.efdeportes.com/efd18/analisis.htm> [17/04/2003].
- 19 Molina, R. (1992). Futsal: um estudo das capacidades aeróbia e anaeróbia de jogadores e das atividades em jogo. Monografia de Licenciatura. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista.
- 20 Moreno, J. (2001). Análisis de los parámetros espacio y tiempo en el fútbol sala. La distancia recorrida, el ritmo y dirección del desplazamiento del jugador durante un encuentro de competición: Los casos de J. Gay (defensa), C. Marrero (cierre), J. Beto (pivote), J. Limones (ala) y J. Clavería (portero). *Apunts – Educación Física e Deportes* 65: 32-44.
- 21 Oliveira, L. (1998). Perfil de actividade do jovem jogador de Futsal/Cinco. Um estudo em atletas juvenis masculinos. Tese de Mestrado. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- 22 Paulis, J.; Mendo, A. (2002). Análisis diacrónico de la acción de juego en fútbol. *EFDeportes.com Revista Digital* [On-line]: <http://www.efdeportes.com/efd49/diaco.htm> [28/12/2003].
- 23 Paulis, J.; Mendo, A. (2002). Observación y análisis de la acción de juego en el fútbol. In J. Garganta, A. Suarez, C. Peñas (Eds.) *A Investigação em Futebol. Estudos Ibéricos*. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, 15-27.
- 24 Peñas, C.; Anguera, M.; Acero, M. (2002). La Acción Motriz en los Deportes de Equipo de Espacio Común y Participación Simultánea. In J. Garganta, A. Suarez, C. Peñas (Eds.) *A Investigação em Futebol. Estudos Ibéricos*. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, 79-83.
- 25 Platt, D.; Maxwell, A.; Horn, R.; Williams, M.; Reilly, T. (2001). Physiological and Technical Analysis of 3 v 3 and 5 v 5 Youth Football Matches. *Insight* 4 (4): 23-24.
- 26 Sampedro, J. (1997). *Fútbol Sala - Las acciones del juego. Análisis metodológico de los sistemas de juego*. Madrid: Editorial Gymnos.
- 27 Sannicandro, I. (1995). Check up della partita nel Calcio a 5. *Notiziario Settore Tecnico* (FIGC) 6: 17-21.
- 28 Santana, W. (2003). Futebol de Salão e Futsal: 70 e poucos anos de história. [On-line]: <http://www.pedagogiafutsal.com.br> [17/02/2004].
- 29 Silva Matos, C. (2002). Perfil táctico ofensivo em Futsal. Estudo exploratório da fase ofensiva entre as Selecções

- Brasileira e Espanhola do escalão sénior masculino de Futsal. Monografia de Licenciatura. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- 30 Silva, C. (2002). Estudo comparativo das ações ofensivas com finalização entre equipas de níveis distintos da Divisão de Elite do Futsal Português. Monografia de Licenciatura. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- 31 Souza, P. (2002). Validação de teste para avaliar a capacidade de tomada de decisão e o conhecimento declarativo em situações de ataque no Futsal. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

O alpinismo: Uma experiência no (pelo) corpo

Ana L. Pereira

Universidade do Porto
Faculdade de Desporto
Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.03.311>

RESUMO

A sociedade ocidental caracteriza-se pelo monopólio da visão sobre os demais sentidos, provocando um incremento na valorização da imagem corporal. Mas, para além de ser uma sociedade mediática, valoriza-se a auto-realização e auto-expressão, objectivos possíveis de concretizar no tempo livre e lazer. É sobre o alpinismo, uma actividade física de lazer e que encerra riscos que colocam a integridade física em causa, que este estudo incide. Perante a possibilidade de ocorrerem acidentes que adulteram o corpo do alpinista e o afastam da imagem preconizada pela sociedade, é de questionar a valorização que este confere ao corpo. Assim, os objectivos deste trabalho foram compreender os sentidos expressos e atribuídos ao alpinismo e compreender as representações do corpo em alpinistas. Para isso foram efectuadas entrevistas semi-estruturadas a vinte alpinistas, tendo essas entrevistas sido submetidas à análise de conteúdo. Através do processo hermenêutico para as categorias criadas, podemos considerar que para os alpinistas deste estudo o corpo é um *locus* de expressão do valor da estética e o dever um valor essencial para um corpo disciplinado. Esta valorização do dever está subordinada aos valores hedonísticos inerentes à própria actividade, os quais não estão subordinados a nenhum valor que o prazer da conquista. Finalmente, o corpo é percebido pela sua funcionalidade, sendo inclusive menos bem tratado desde que o objectivo se concretize.

Palavras-chave: corpo, alpinismo, valores.

ABSTRACT

High-altitude climbing: a body experience

The western society shows an image monopoly, which evidences as a result an enhancement in the valorization of body appearance. Even though, we live in a society that also valorizes self-expression and self-realization, aspirations that can be accomplished in leisure time. This paper is about climbing, a leisure and physical activity that entails some risks that may put physical integrity in cause. In this way, since accidents are frequent and may alter climbers' image and lay them far from the 'perfect' body, one can question about the values climber attributes to his body. Thus, our goals were: to understand the feelings expressed by climbing and the representation and valorization of the body among the alpinists. Our data was collected through twenty in-depth interviews conducted with climbers. Such interviews were submitted to content analysis. Through a hermeneutic process of the main categories, we can say that for these climbers body is an expression locus for aesthetic. Duty is considered as a fundamental value to obtain a disciplined body. This duty valorization is subordinated to hedonism, which is an inherent value in climbing. Finally, the body is perceived by its functionality and it may even be poorly treated if necessary when one wants to get the top of the mountain.

Key Words: body, climbing, values.

INTRODUÇÃO

Temos assistido nas últimas décadas a um verdadeiro *boom* do corpo, a uma verdadeira explosão na atenção, no cuidado e, por vezes, na obsessão pelo corpo. Este, mais do que nunca, torna-se significativo representativo e executivo da identidade, isto é, converte-se na manifestação da pessoa total⁽³⁸⁾. Na realidade, beleza, saúde, poder, valor simbólico de troca, sedução, objecto de expressão e valorização pessoal, são apenas alguns exemplos que sustentam a importância que é conferida ao corpo na sociedade contemporânea do mundo ocidental. Uma sociedade que apresenta como uma das suas características mais peculiares o monopólio da visão sobre os demais sentidos, uma autêntica ditadura⁽¹⁵⁾. Isto é, uma sociedade da aparência, dominada por um império do visual e transformada, consequentemente, num mundo imaginário, talvez o da hiper-realidade de que nos fala Baudrillard⁽²⁾. De facto, de acordo com Bragança de Miranda⁽⁶⁾, o momento actual é marcado por um aparelhamento estético da existência que se funda na vontade de um 'corpo' ou 'obra' perfeita operada tecnicamente. Este fenómeno provoca e configura um aumento na importância e valorização da imagem corporal, fazendo com que o corpo se transforme numa forma privilegiada de apresentação do *eu* e, consequentemente, num valor simbólico, isto é, num valor que conduz a um tratamento tal, que parece que da sua aparência depende a nossa situação no mundo⁽¹⁴⁾.

Não obstante, nesta sociedade estetizada, valoriza-se igualmente a criatividade, a auto-realização e a auto-expressão, objectivos pessoais que são passíveis de ser concretizados, por exemplo, no tempo livre e lazer. Efectivamente, alguns estudos (para refs ver 39) demonstram que no lazer existe oportunidade para a expressividade e preenchimento pessoal, bem como, para o desenvolvimento da auto-identidade. Neste sentido, assistiu-se ao longo da modernidade, principalmente nas sociedades mais diferenciadas, a um aumento do tempo livre decorrente dos processos de industrialização e tecnologia, que é enfatizado pelo cada vez maior número de actividades que se podem classificar como sendo de lazer⁽⁹⁾. É neste contexto que o fenómeno da actividade física enquanto actividade de lazer assume um destaque particular. De facto, é ampla a variedade de activida-

des de lazer, em geral, e de desportos e actividades físicas, em particular, que as sociedades complexas têm para oferecer.

De entre as inúmeras possibilidades de praticar uma actividade física no âmbito do lazer, a opção deste estudo deteve-se na prática do alpinismo de muito elevada e extrema altitude⁽¹⁹⁾. Nesta actividade, os praticantes encontram na natureza um espaço privilegiado para a sua auto-realização e auto-expressão. De facto, o meio artificial onde o homem passa a maior parte do tempo provocou, no último século, um fenómeno social caracterizado por uma procura crescente do contacto com a natureza. Esta procura de práticas desportivas de contacto com a natureza fez emergir um elevado número de clubes dedicados à organização de actividades na natureza, entre as quais o alpinismo. Contudo, esta é uma actividade física que, ao permitir esse contacto com a natureza, encerra em si alguns riscos inerentes à imprevisibilidade do próprio meio natural, à especificidade da actividade e ao próprio sujeito enquanto elemento activo⁽¹¹⁾ que poderão, eventualmente, colocar a integridade física dos praticantes em causa. Efectivamente, se tomarmos em consideração que nas expedições ao Everest morre um em cada oito indivíduos⁽³⁴⁾ e que por cada quatro que atingem com sucesso o cume há um que perde a vida⁽²⁷⁾, desde logo se torna óbvio que são várias as contingências e os constrangimentos inerentes a esta actividade.

Assim sendo, perante a possibilidade de ocorrerem acidentes que possam resultar na mutilação do corpo do alpinista, afastando-o da imagem corporal preconizada por uma sociedade onde a aparência se assume como um valor simbólico e, até mesmo, como um capital simbólico⁽⁵⁾, é de questionar a valorização que o alpinista confere ao seu corpo. Neste contexto, os objectivos deste trabalho foram (i) compreender os sentidos expressos e atribuídos ao alpinismo e (ii) compreender as representações do corpo em praticantes de alpinismo, através dos discursos dos alpinistas.

METODOLOGIA

Foram efectuadas entrevistas semi-estruturadas⁽¹⁶⁾ a vinte alpinistas com idades compreendidas entre os 25 e os 43 anos. De entre os vinte alpinistas, cinco são de nacionalidade espanhola e apenas um dos

alpinistas é do sexo feminino. O critério estabelecido para a selecção dos alpinistas baseou-se nas altitudes máximas atingidas por eles durante a sua prática. Assim sendo, foram seleccionados alpinistas com prática da actividade em altitudes superiores a 5000m (tabela 1). A opção por este critério prende-

se com o facto de, regra geral, a prática do alpinismo de grande altitude estar associada a inúmeros constrangimentos técnicos e climatéricos que tornam a actividade mais complexa e conferem um maior grau de compromisso do alpinista relativamente à mesma.

Tabela 1: Altitudes máximas atingidas pelos entrevistados.

Alpinista	Altitude máxima	Classif. American Alpine Club Journal
1	6000m	Extrema Altitude
2	5400m	Altitude Muito Elevada
3	8850m	Extrema Altitude
4	6088m	Extrema Altitude
5	5407m	Altitude Muito Elevada
6	6300m	Extrema Altitude
7	5200m	Altitude Muito Elevada
8	8586m	Extrema Altitude
9	6088 m	Extrema Altitude
10	8000m	Extrema Altitude
11	8850m	Extrema Altitude
12	8000m	Extrema Altitude
13	6000m	Extrema Altitude
14	5000m	Altitude Muito Elevada
15	8000m	Extrema Altitude
16	7160m	Extrema Altitude
17	7160m	Extrema Altitude
18	7160m	Extrema Altitude
19	7160m	Extrema Altitude
20	7160m	Extrema Altitude

No que concerne à composição do guião da entrevista, a versão final, submetida a especialistas da área, foi resultado de algumas entrevistas piloto a vários alpinistas. A duração das entrevistas oscila entre os sessenta e os noventa minutos, tendo sido gravadas com autorização prévia.

Os textos obtidos da transcrição das entrevistas^a, que assim se constituíram como nosso *corpus* de estudo, foram submetidos à análise de conteúdo⁽¹⁾ com o intuito de restituir, em certa medida, as 'condições de produção' e o sentido de um texto. Assim sendo, a categorização inerente a esta técnica foi

efectuada quer *a priori*, quer *a posteriori*⁽⁴⁰⁾. Isto é, algumas das questões das entrevistas foram a base para a identificação e a classificação de particularidades inerentes aos alpinistas e à actividade propriamente dita. Não as consideramos como categorias no sentido consignado pela técnica de análise de conteúdo, mas antes como pressupostos que nos permitiram criar as grandes categorias de análise, essas sim, construídas com base no quadro teórico, mas criadas somente após a leitura flutuante do *corpus* de estudo, ou seja, *a posteriori*.

A partir deste pressuposto, e considerando as questões das entrevistas, foram estabelecidos alguns temas para a análise, dos quais emanaram as grandes categorias – o corpo: um *locus* da experiência; o corpo: na realização de si; o corpo disciplinado; e o corpo ‘em risco’ – e cuja justificação decorre no próprio processo hermenêutico. Dizemos hermenêutico, na medida em que a sua ‘codificação’ é proveniente de uma interpretação que pretendíamos não ficasse presa aos processos analíticos referidos. Assim sendo, tentámos descobrir os núcleos de sentido através da hermenêutica, uma vez que esta se preocupa com o sentido ⁽²¹⁾. Com efeito, as interpretações que emergem do processo hermenêutico podem levar-nos a níveis de compreensão que nos permitem apreender o modo da experiência ⁽²⁰⁾ e a penetrar no cerne do discurso dos entrevistados, tornado texto através da transcrição das entrevistas.

CARACTERIZAÇÃO DO ALPINISMO DE MUITO ELEVADA E EXTREMA ALTITUDE

Antes de tentar uma análise e interpretação do *corpus* do trabalho, torna-se necessário efectuar uma breve descrição da actividade em questão para, dessa forma, se contextualizar os discursos dos alpinistas. A prática do alpinismo pode ser classificada com base na altitude da montanha a escalar, no tipo de terreno em que se progride (rocha, gelo, neve ou misto) ou na dificuldade técnica atribuída às vias de ascensão. Para o objectivo deste trabalho reteremos uma das classificações respeitante à altitude (ver tabela 2), já que, por um lado, foi este o critério utilizado para a selecção dos entrevistados e, por outro, é desta forma que a maioria dos alpinistas deste estudo categoriza a sua prática de alpinista. Neste contexto, o alpinismo de muito elevada e de extrema altitude pressupõe que a ascensão se realize em ambientes de alta montanha caracterizados pelos seus terrenos mistos, i.e., ascensões efectuadas em terrenos de rocha e neve e/ou gelo utilizando instrumentos específicos e muito técnicos para a progressão no terreno.

Tabela 2: Classificação da altitude.

Altitude	Classif. American Alpine Club Journal
1500-2440 m	Altitude Intermédia
2440-4270 m	Altitude Elevada
4270-5490 m	Altitude Muito Elevada
5490-8848 m	Extrema Altitude

As características geográficas e geológicas dos ambientes em que se desenvolve a prática do alpinismo, bem como as suas especificidades, tornam-na numa actividade singular que coloca, muito frequentemente, o praticante em risco. Em primeiro lugar, porque é uma actividade que se realiza num ambiente natural de grande altitude caracterizado por escarpas rochosas ou mistas de elevada pendente e/ou cascatas geladas e com diversos riscos subjacentes. Estes riscos podem incluir queda de pedras ou blocos de gelo, avalanches, ventos fortes e frios, nevões, entre outros, podendo ser ou não previstos, mas impossíveis de eliminar, uma vez que, apesar da precaução do alpinista, são parte integrante deste contexto natural. É ainda de salientar o facto de a estas altitudes, como no caso extremo do Evereste, os alpinistas estarem muito perto dos limites fisiológicos de sobrevivência, mesmo que devidamente aclimatados ^{b(10, 18)}, devido às extremas condições de rarefacção de oxigénio e às reduzidas temperaturas. Em segundo lugar, a prática do alpinismo desenrola-se num ambiente que solicita frequentemente a utilização em simultâneo dos membros superiores e inferiores, tornando -a, por isso, numa actividade fisicamente exigente e tecnicamente complexa. É a combinação destes dois factores que torna o alpinismo distinto de tantas outras actividades ⁽⁴¹⁾.

APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DISCURSOS

Tendo em conta os objectivos deste trabalho, importa analisar os valores que norteiam a prática do alpinismo, dado serem os valores que enformam a acção humana e que desvelam os seus sentidos ⁽¹⁷⁾. Com efeito, são os valores que representam os desejos despertados pelas coisas, sendo na intensidade desse desejo que se desencadeiam as acções humanas ⁽³⁵⁾. Por conseguinte, o valor pode ser entendido como uma figura do desejável, envolvendo, por isso, uma aspiração e uma representação ⁽³⁷⁾. Ora, tendo em

conta as várias dimensões da pessoa, nomeadamente, a dimensão vital, a prática, a hedonística, a estética, a lógica, a ética e a religiosa, são distintas as ordens de valores que lhes correspondem. Assim sendo, às diferentes dimensões correspondem as respectivas ordens axiológicas que se objectificam na cultura, isto é, no fruto objectivo da acção criadora humana ⁽³⁵⁾.

Fica então evidente que a plena realização do sentido da nossa existência dependerá, igualmente, da concepção que tivermos acerca dos valores ⁽¹⁷⁾. Por conseguinte, é de considerar que a prática do alpinismo revele sentidos porque, mais do que aquilo que exteriormente é, expressa valores intrínsecos à pessoa que o pratica, constituindo -se numa metalinguagem que urge interpretar. A partir da sua interpretação é possível apreender o valor que o corpo assume para os alpinistas, logo, a consciência valorada do seu corpo. Assim, na vivência do alpinismo é possível decifrar direcções para o prazer, para a experiência sensorial, para a fruição, para a apreciação estética do ambiente e para a disciplina como algo essencial na obtenção dos objectivos, elementos que contribuem para a criação das categorias a interpretar.

I. O corpo: um *locus* da experiência

A cada instante descodificamos sensorialmente o mundo, traduzindo -o em informações visuais, auditivas, olfactivas, tácteis ou gustativas, sendo certo que cada comunidade humana elabora o seu próprio universo sensorial com o universo dos sentidos ⁽²⁴⁾. No grupo entrevistado desvenda-se uma representação homogénea do seu universo sensorial, manifestando -se uma ênfase na experiência vivida *in loco* quando se afirma gostar *“das sensações, de sentir frio e sentir o vento na cara...”*(#7)^c. O destaque conferido à experiência vivida é reiterado pela maioria dos alpinistas, pois para estes o gozo está em *“cada momento, cada passo... gosto da sensação de manipular as cordas e as reuniões, tudo isso me dá gozo!”*(#1). Na montanha, *“os próprios movimentos, são como um bailado vertical porque muitas vezes, quando se está a praticar a actividade, há um prazer na forma como se estão a sentir os movimentos, na forma como estamos a fluir...”*(#4). Por isso, *“cada gesto que faço é incrível! ... E, sinceramente, tocar na rocha e no gelo estimula-me porque a simples sensação de tocar é importante para mim!”*(#13).

Nos discursos anteriores o corpo pode ser entrevistado como o vector semântico por intermédio do qual se constrói a evidência da relação com o mundo ⁽²⁴⁾, ou, como diria Merleau-Ponty ⁽³¹⁾, como ponto de vista sobre o mundo, isto é, o nosso meio de apreender o mundo. Com efeito, ao analisarmos as narrativas dos alpinistas, compreendemos que a sua actividade é um modo de percepção que convida o corpo e todos os sentidos a estarem em harmonia com o seu ambiente ⁽³⁰⁾, sugerindo que o lugar é, primeiramente, vivido fisicamente. Esta ideia é reiterada por Lewis ⁽²⁵⁾ quando afirma que no mundo da percepção dos sentidos, o mundo real da aventura do alpinismo é mapeado pela navegação táctil do corpo em movimento.

São, sem dúvida, percepções adquiridas e sentidas como significativas na/pela experiência vivida na montanha que parecem conduzir o *vector semântico* corpo a uma concepção de corpo expressivo. Um corpo expressivo que admite uma valorização do valor estético, dado que, para os alpinistas, a montanha e todo o ambiente em que se desenrola a actividade se torna suporte de valor estético.

Efectivamente, percebe-se nos discursos dos alpinistas uma descrição marcadamente visual, um conteúdo psíquico ou uma ideia que penetra no domínio do sensível e encontra uma expressão plástica, produzindo -se um fenómeno estético ⁽¹⁷⁾. Trata-se de uma intuição estética que põe o objecto diante de nós, como uma essência sempre susceptível de percepção sensível e que pode intuir -se no modo como os alpinistas descrevem a montanha, isto é, um local *“que tem praticamente todos os ingredientes da arte... A própria magnitude da natureza é uma excelente obra de arte”*(#4). É, como enfatiza outro alpinista, *“uma paisagem tão fabulosa! Percebemos a sua verdadeira magnitude quando conseguimos estar no cume da montanha. Muito do prazer que associo ao alpinismo está relacionado com essa sensação”*(#1). Adicionalmente, e *“morfologicamente falando, as suas formas, a neve, as rochas, tudo isto me atrai, o silêncio, a tranquilidade...”*(#13).

Nesta valorização estética subentende-se uma valorização dada ao corpo como lugar de experiência do mundo, tornando -se visível a consumação da experiência vivida. Essa experiência pode ser mediatizada no corpo (*locus* da experiência), pelo corpo (instrumento da experiência) ou, mesmo, apesar do corpo

(para além do corpo), como é o caso do prazer ou sentimento agradável que se obtém no final de uma escalada. Mesmo que o corpo seja sede de um grande sofrimento ou padecimento, até porque, por vezes, “quando lá estamos, estamos a sofrer...”(#6). Com efeito, “chegar ao cume... Eu recordo-me que quando estava no cume do Everest, dizia: Uhau! Quando estás lá em cima apercebes-te que já não há objectivo mais alto para escalar, mas fisicamente estamos um ‘trapo’!(#11).

Porque, de facto, por vezes “custa muito, muito, e ainda estás a subir, e sentes-te muito mal... Mas quando chegas, a recompensa é muito grande!”(#13).

É um sofrimento consciente, mas passível de ser associado ao prazer que decorre do objectivo concretizado, denotando -se uma ligação muito forte entre o trágico e o hedonismo⁽²⁹⁾. As palavras de um dos alpinistas parecem ilustrar bem esta conversão do sofrimento em prazer ao assegurar que “tenho muita capacidade de sofrimento!”(#11). Por isso, impôs-se questionar onde fica o prazer da actividade. “Em mim mesmo. Penso que as coisas que não requerem esforço não têm sentido! Por outro lado, o mais importante são as coisas que podes conquistar sem que te custe dinheiro, é muito pessoal. O que conseguiste quando subiste à montanha? É ter conseguido subir à montanha!”(#11). É, pois, de aceitar que para estes alpinistas o hedonismo subjuga o trágico, convertendo -o como meio para a vivência e fruição do próprio hedonismo.

Adicionalmente, demonstram estar cientes que “para fazer uma ascensão a partir dos 7000m é preciso dedicar muito tempo à montanha, especificamente, um grande sofrimento”(#4). Subir uma montanha de elevada altitude, “requer outro esforço no empenho”(#16). Não obstante, o sofrimento nem sempre é sentido como tal, mas sim, “sofrer entre aspás!”(#17), provavelmente porque aceitar uma situação como sendo, de facto, penosa retira-lhe o sentido. Efectivamente, parece existir uma fronteira muito ténue entre o sofrimento e o esforço árduo que está inerente à consecução dos objectivos na prática do alpinismo de elevada e extrema altitude e que se expressa nas palavras de outro alpinista: “na realidade, se se sofre é um erro, pois nenhum ser humano gosta de sofrimento! Mas é como numa corrida de fundo, há um momento em que há uma fronteira difícil entre o que é o esforço e a dor. É difícil de dizer: até aqui é esforço e aqui começa a dor...”(#14). Os esforços sentidos e ‘gozados’ expressam uma ‘audição do corpo’, parecendo que o alpinismo é

dominado pela procura do prazer, do dinamismo energético e da experiência de si próprio. São esforços vivenciados como busca de uma realização pessoal, através dos quais se manifesta uma centralização em si pela máxima perscrutação corporal. Neste sentido, esta actividade física pode ser englobada nos emblemas mais significativos da cultura individualista centrada no êxtase do corpo, referidos por Lipovetsk y⁽²⁶⁾. O corpo torna-se, então, no ‘lugar’ expressivo e de acção do ser humano e nele tomam forma e concretizam-se as suas potencialidades⁽³⁸⁾. O corpo converte-se num lugar geométrico de reconquista de si, território a explorar, à espreita para sentir sensações inéditas⁽²²⁾. Por conseguinte, perscrutase a vivência de valores hedonísticos pela experiência através do/no corpo, compreendendo -se uma valorização particular na ‘audição’ do corpo através dos prazeres cinestésicos e dos quinesésicos. Uma valorização na actividade que confere ao corpo uma configuração de locus da experiência.

II. O corpo: na realização de si

A valorização do esforço parece catalisar a superação de si próprio e a necessidade de ultrapassar obstáculos permitindo, consequentemente, a realização de si. Esta é, aliás, uma reclamação capital da contemporaneidade que, no entender de Lipovetsk y⁽²⁶⁾, coloca a descoberta do potencial próprio, ou a vitória sobre si mesmo, como primordiais. Com efeito, é patente nos discursos dos alpinistas uma necessidade de se excederem e conhecerem os seus limites, até porque, como nos lembra Garcia⁽¹²⁾, o desporto pode ser compreendido como uma forma de o homem actual se transcender. De facto, quando ‘dissecamos’ os discursos, subentende-se que este aspecto está presente nos objectivos referidos para a prática do alpinismo (ver tabela 3), designadamente, “fazer a máxima dificuldade para me realizar, para sentir a superação”(#12), ou “conseguir superar-me tecnicamente e também fisicamente! Trata-se de me vencer a mim próprio!”(#19) e “querer superar os meus limites”(#5). Verifica-se, na generalidade dos discursos, uma concordância quanto ao que se espera alcançar na prática do alpinismo, sendo disso mesmo ilustrativo as palavras de um dos entrevistados: “relativamente à actividade em si, tem muito a ver com o atingir desafios e conseguir ultrapassar muitas vezes aquilo que nós pensávamos que até nem conseguiríamos”(#9).

Nesta busca de superação contínua de si, através da transposição de obstáculos com dificuldade crescente, subentendem-se algumas das características inerentes ao designado desporto moderno, nomeadamente, o recorde⁽¹³⁾. Este parece ser um aspecto relevante para alguns alpinistas, estando bem explícito, quando se refere que “*ao chegar ao campo base [do Monte Pumori] que está a 5300m já estou a bater um recorde pessoal pois o*

máximo que estive foi a 4800m”(#18). Por vezes, o objectivo é escalar as montanhas com mais de 8000m, “*porque são as grandes montanhas. Só há 14! Porque é mais desafiador, porque são as mais altas*”(#8). Para outro dos entrevistados, um dos objectivos inerentes à sua actividade é alcançar os cumes das montanhas mais altas de cada continente, colocando -se, dessa forma, no ‘quadro’ dos poucos alpinistas a realizar tal feito, tal recorde.

Tabela 3. Objectivos referidos para a prática do alpinismo.

Objectivos	Alpinistas	Total
Desfrutar o ambiente da montanha	1,2,3,4,5,7,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19,20	17
Estar fora do ambiente do quotidiano	1,2,4,7,9,10,11,12,13,20	10
Estar só	1,2,7,14,15	5
Realizar a actividade alpinismo	2,3,4,8,9,10,12,13,14,15,18,19,20	14
Superação de dificuldade técnica/logística	3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20	18
Realização pessoal/conhecimento de outros locais	3,4,6,8,10,11,12,13,14,15,17,18,19,20	14
Procura do risco	4,5,12,13,16	5
Reconhecimento	3,5,6,8,10,11,12,13,14,16,18,20	12
Praticar uma actividade desportiva	5,8,10,11,13,14,15	8

A importância conferida aos graus de dificuldade já efectuados, bem como às altitudes máximas atingidas, é um aspecto que nos permite inferir que existe, na maioria dos alpinistas, um desejo de ir sempre mais além, de se superar continuamente e de ter elementos concretos que lhe permita essa avaliação pessoal, conforme se verifica no discurso de um dos alpinistas quando afirma que “*é conseguir cada vez mais! Se tiver oportunidade para fazer um 8000, eu sigo e entro num 8000!*”(#6).

Face ao exposto, entendemos que o alpinismo detém, em si, características que o colocam a par do ‘desporto moderno’ pois, sendo uma actividade reflexiva da sociedade, desvela na sua prática elementos particulares da modernidade, designadamente, o progresso contínuo e a superação. Esta ideia de progresso ilimitado é consubstanciada no ‘desporto moderno’ pela ideia de recorde. O rendimento e o triunfo são a base duma concepção de actividade física em que, através do treino incessante, se busca novos rendimentos, novas vitórias⁽³⁶⁾ e novas conquistas. Com efeito, pese embora a prática do alpinismo não esteja associada à competição formal, a ideia de recorde torna-

se patente pela necessidade de concretizar expedições a montanhas cada vez mais altas, ou com um grau de dificuldade cada vez mais elevado. De facto, o alpinista esforça-se por subir mais alto, por encontrar vias de acesso nunca antes experimentadas - fórmulas de performances originais -, ou seja, ainda que num sentido diferente do da competição subjacente ao desporto moderno, está dominado pela ideia de ser o primeiro e, por isso, introduz uma ideia de profunda competição⁽⁴⁾. Por este motivo, é incontestável que “*ter uma boa condição física e ter um bom índice de resistência é fundamental para quem pratica alpinismo*”(#2). Assim sendo, o treino afigura-se essencial para a consecução dos objectivos, existindo uma preocupação por parte dos alpinistas em consagrar algum do seu tempo à preparação física e técnica específicas. Como referem alguns alpinistas, “*eu corro, escalo em rocha e faço alguma musculação no ginásio e ao fim de semana tento escalar em rocha e em gelo quando é altura dele*”(#2). Porque é “*muito importante o treino técnico, andar com os crampons, treinar com o piolet, fazer a escalada em gelo. Correr muito porque isto exige muito em termos cardio-vasculares*”(#19).

Sob esta perspectiva, parece revelar-se no alpinismo uma orientação através da razão instrumental. Uma orientação que conduz a uma percepção do corpo como um meio, um instrumento de *realização de si*, pois podemos perceber que para além de ser um *locus* de experiência *per se*, é, paralelamente, um meio através do qual se chega a *si*, se faz pessoa e através do qual se dá sentido à vida. Por conseguinte, colocar o corpo nesta disposição instrumental, algo que tem que ser treinado para alcançar determinado objectivo, manifesta a vivência de valores práticos. Considerando que a prática envolve sempre meios de transformação da realidade, pois não há prática sem meios⁽³⁵⁾, o corpo - entidade corpórea constitutiva da pessoa - revela-se como um meio que pode ser transformado, neste caso, através do treino, para realização de uma 'melhor' pessoa, para a *realização de si*. Na realidade, um dos sentidos da prática é 'servir', pois prático é o que serve para outra coisa que é um fim, sendo a coisa prática um meio⁽³⁵⁾. Ora, *prático* é um corpo treinado que *serve* como um *meio* para alcançar o cume.

III. O corpo disciplinado

Quando o alpinista se refere à disciplina como algo essencial para a consecução dos seus objectivos, pois "*mesmo em situações limite há que manter uma passada, não parar ainda que a propensão seja parar para descansar...*" (#8), é possível discernir uma tendência subordinada que perfaz a sua actividade. Uma subordinação dócil de um corpo disciplinado teorizado por Foucault⁽¹⁰⁾. Porém, esta docilidade configura-se como uma opção própria e não como subordinação a qualquer instituição, uma vez que só de forma extremamente disciplinada se poderá alcançar o mais alto dos cumes.

Conforme destacado, a maioria dos alpinistas sente necessidade de uma preparação específica, isto é, de uma forma de *disciplinar* o seu corpo. Mesmo quando "*faz frio e penso: pohn, sair para treinar? A correr à noite! Eu saio! E quando volto a casa, volto diferente, fico melhor do que quando saí de casa porque exercitei o corpo*" (#12). Ou, mesmo que por vezes se possa "*estar cansado e não ter disposição*", existe "*uma espécie de auto-compromisso, tenho que ir, devo ir!*" (#2). Adicionalmente, ser disciplinado parece contribuir decisivamente para a

eficácia dos programas de adaptação e aclimação aos ambientes de elevada e extrema altitude. Com efeito, os alpinistas têm perfeita noção de que "*sem aclimação não sobes a estas montanhas [as dos Himalaias], e o que temos que fazer é irmo-nos adaptando sem pressas a esse meio, fazer um novo organismo, o que é muito difícil. E o nosso organismo rejeita estar aí! Rejeita!*" (#11).

Efectivamente, é necessário ter um corpo e uma vontade preparados e eficientes, quer para realizar as escaladas mais técnicas, com maior grau de dificuldade, quer para conseguir ascender às montanhas de elevada e extrema altitude. Nestas circunstâncias, o corpo disciplinado do alpinista apresenta a relação controlo-disciplina discutida por Foucault, isto é, o controlo impõe a melhor relação entre um gesto e a atitude global do corpo, condição de eficácia e de rapidez⁽¹⁰⁾. Um corpo bem disciplinado forma o contexto de realização do mínimo e do melhor gesto, ou seja, é a base de um gesto eficiente. Por conseguinte, parece subsistir no contexto do alpinista um bio-poder que se materializa em/para si próprio. De acordo com Foucault, o poder disciplinar é um poder que, em vez de se apropriar e de retirar, tem como função maior 'adestrar', ou, sem dúvida, adestrar para retirar e se apropriar ainda mais e melhor. Porém, esta apropriação é unicamente para o seu próprio domínio.

IV. O corpo 'em risco'

Subir uma montanha gelada é sentir um frio em forma de faca, é ser objecto de todo um conjunto de transformações fisiológicas e bioquímicas que vão adaptando o corpo até limites da elasticidade biológica que, quando rompem, deixam o utente desse corpo em muito 'maus lençóis'⁽⁷⁾. De facto, é indubitável que o risco e o perigo são inerentes ao alpinismo, sendo mesmo apontado como uma das actividades físicas que maior risco envolve^(33, 34), uma actividade que coloca, potencialmente, a vida em jogo. O tipo mais frequente de morte é repentina e chocante - um deslizamento ou uma queda numa *crevasse* - e o maior 'assassino' em termos de números - um enterro numa avalanche⁽³⁴⁾. São, por conseguinte, inúmeros os riscos a que o alpinista está sujeito. Efectivamente, o perigo nos projectos deste pratican-

te advém, justamente, do facto destes acontecerem num mundo não preparado que expõe o alpinista a todos os fenómenos ou acidentes que possam ocorrer⁽⁴⁾. Assim sendo, é crucial *“saber até que ponto se pode esticar esse elo que se pode romper! É um elo metafórico: até onde posso chegar?”*(#9).

Sem dúvida que serão inúmeras as situações que poderão colocar a integridade física do alpinista em risco, ou seja, em que a sua entidade corpórea facilmente poderá estar em causa. De facto, ainda que *“muitas vezes não queira estar consciente disso”*(#13), o risco é considerado como um elemento inerente a esta actividade, subsistindo, por isso, uma concordância generalizada entre os alpinistas de que *“quando paro e penso, vejo que realmente o risco existe!”*(#15), porque *“a partir do momento em que calço os crampons, sei que vou encontrar risco”*(#1). Não obstante, *“eu acho que o risco é que acaba por vir a ser gratificante!”*(#16).

Na realidade, o risco é essencial em inúmeras actividades de lazer, constituindo -se, frequentemente, como parte integrante do prazer inerente à sua prática⁽⁹⁾. Assim sendo, é de aceitar que alguns dos alpinistas o considerem como *“fundamental, porque se o risco não existe, há que o procurar. Não é bem procurar, mas sinto que é aí que está o êxtase completo!”*(#5).

É neste conte xto de risco latente que De Léséleuc⁽⁸⁾ afirma que praticar alpinismo é como um jogo com a própria vida. Como bem expressa um alpinista, *“... é uma metáfora ou um jogo! Mas um jogo em que podes ganhar ou perder! No alpinismo perder pode-se escrever com maiúsculas!”*(#12). Na realidade, no entender de Le Breton⁽²³⁾, este contacto metafórico pode ter poder suficiente para impulsionar longamente uma troca simbólica que favorece uma relação no mundo carregado de sentido, onde o gosto de viver se reconquista. É quando se toma em conta a ausência de referências (superiores ou transcendentais) para a vida na sociedade contemporânea, também secularizada, que se pode admitir a análise de Le Breton. Para este autor, parece notar -se uma falha na nossa sociedade nesta função antropológica de orientação da existência, restando, por isso, a interrogação sobre o significado último: a morte. Neste sentido, quando a ordem social se furta ao seu papel, é necessário experimentar o risco no corpo, uma capacidade íntima de confronto com a morte, sem fraquejar.

Solicitando simbolicamente a morte, confere-se legitimidade à existência, à vida.

Na realidade, a morte pode ser o preço a pagar pela eventual metamorfose simbólica. Tomando em consideração os factores que propiciam risco a esta actividade, é inevitável que a sua prática implique, eventualmente, não só a possibilidade de insucesso na investida, mas também o sério risco de vida. De facto, a maioria das narrativas dos alpinistas entrevistados aponta para a clara noção de que o ‘contacto com a morte’ pode realmente acontecer. Mais do que isso, grande parte dos entrevistados viveu situações repletas de risco durante a sua prática, sentindo -se muito próximo da morte. Como relata um dos alpinistas, *“tivemos um acidente... Era uma expedição internacional, éramos 3 catalães e 2 suíços, os suíços morreram!”*(#11). Adicionalmente, alguns alpinistas sofreram acidentes dos quais resultaram marcas indeléveis no corpo, como sejam congelamentos nas mãos, pés e nariz, pois, por exemplo, *“no Evereste, naquele risco real, cometi demasiados erros, uma descida tão tardia, o permanecer tanto tempo lá em cima...”*(#3).

Assim sendo, fica guardado um traço indelével sobre o seu corpo ou sobre a sua memória, ficando impregnada em si a prova da investida perigosa, isto é, uma marca tangível sobre a pele, o melhor cartão de identidade para o homem que procura sempre os limites⁽²³⁾. Neste conte xto, seria de esperar que este tipo de episódios alterasse, ou pelo menos influenciasse, as expedições futuras⁽²⁸⁾. Contudo, mesmo sabendo da sua maior susceptibilidade, estes alpinistas continuam a sua actividade, reiterando que *“Sim! Sim! Mesmo sabendo que agora é pior! A experiência da montanha é tão compensadora que penso que mais vale perder a vida na montanha do que em acidentes de carro!”*(#11). É como se os alpinistas não se lembrassem das dificuldades por que passaram, pois, apesar de enfatizarem as condições algo adversas à sua actividade, conferem mais importância às boas experiências. No entanto, quando se interroga se vale ou não a pena, a resposta é inequívoca: *“O arriscar ao ponto de ir parar a uma cama do hospital, não, não vale a pena! Só que quando arriscamos, não é com essa intenção. Ninguém pensa nessa coisa”*(#3).

Não vale a pena a consequência, porém, é provável que, mesmo que fosse possível voltar atrás, a decisão dos alpinistas fosse semelhante. Efectivamente,

Young *et al*⁽⁴²⁾ demonstraram que em muitos atletas existe uma aceitação paradoxal dos danos corporais provenientes da sua prática desportiva, como se fossem constitutivos da actividade e, por esse motivo, não se configuram como um factor inibidor para regressar à prática. De facto, mesmo conscientes de que algo com consequências graves possa acontecer, “...arriscava! Não consigo explicar porquê... Nós temos aquele objectivo e é a paixão pela montanha que nos faz esquecer um pouco os riscos” (#17). Assim sendo, parece que os alpinistas continuam a sua prática porque o fascínio que as montanhas exercem e o sentimento de exultação que experimentam ao ascender a uma alta e perigosa montanha suscitam um encanto que os conduz a colocar a sua vida em risco⁽³⁾.

Neste contexto, na ausência de limites de sentido que a sociedade já não fornece⁽²³⁾ e, provavelmente, pelo desenvolvimento de manifestações de não conformidade social e pela afirmação de uma atitude mais segura e confiante em relação ao mundo⁽³²⁾, o indivíduo procura em si os limites a atingir⁽²³⁾. Limites que podem mesmo colocar a integridade física em causa, dado que “se tiver que ficar sem dois dedos para ir ao Shisha Pangma: Vamos embora... é tudo o que se passa à volta dos Himalaias que leva a dizer isso: Dois dedos?! Se calhar dois dedos é um preço certo, se vier de lá com os dedos todos, ainda melhor, mas sem dois dedos, ‘na boa!’” (#5). Parece, pois, que encontrar um limite físico é algo que justifica um sacrifício do corpo. Segundo Le Breton⁽²³⁾, o limite é uma necessidade antropológica, podendo a busca do mesmo significar, em última análise, uma solicitação da morte para garantir a existência.

Assim sendo, a acção do alpinista parece pautar-se por valores que o orientam para a aquisição de uma recompensa não centrada no seu corpo, mas na totalidade do seu ser, mesmo que dessa acção possam eventualmente resultar danos corporais. Para o alpinista, o corpo não parece ser a sede da existência, mas um invólucro da pessoa. O cume alcançado, o sucesso adquirido pelo ‘recorde’ e pela conquista, são o resultado no qual se focaliza o sentido da sua actividade, sobrepondo-se o prazer do feito ao risco eventual da vida.

CONCLUSÃO

Através da interpretação dos discursos, podemos considerar que as categorias criadas demonstram alguns dos sentidos expressos e atribuídos ao alpinismo. Assim, com a categoria ‘corpo, um locus de experiência’, fica patente um sentido da actividade centrado no valor da estética, sendo este valor realçado pela importância conferida à vivência na montanha e pelas sensações obtidas por todos os elementos que constituem a sua paisagem. Pela categoria ‘o corpo na realização de si’, desvela-se um sentido focalizado na contínua superação de si, a qual permite essa mesma realização. Com a categoria ‘o corpo disciplinado’, é perceptível que a disciplina associada ao dever se torna imprescindível para a consecução dos objectivos declarados para a prática do alpinismo. Finalmente, pela categoria ‘o corpo em risco’, percebemos que a integridade física do alpinista pode mesmo ser colocada em causa, pelo sentimento de exultação experimentado na ascensão às mais altas montanhas. Em suma, o corpo, enquanto entidade axiológica, é vivido na/pela sua funcionalidade, podendo ser, eventualmente, menos bem tratado na tentativa de alcançar os objectivos traçados.

Notas

^a A transcrição das entrevistas efectuadas aos alpinistas de nacionalidade espanhola foi traduzida para língua portuguesa e submetida a um tradutor qualificado.

^b Em termos biológicos, a aclimação à altitude é entendida como um processo complexo de respostas adaptativas que permitem ao ser humano, a médio e a longo prazo, ajustar-se gradualmente às condições de hipóxia, melhorar a sua performance física e aumentar as possibilidades de sobrevivência nestes ambientes hostis^(9, 17).

^c As falas dos alpinistas estão numeradas de acordo com a ordem da realização das entrevistas e transcritas em *italico*. Assim, o entrevistado número 1 é identificado como #1 e assim sucessivamente.

CORRESPONDÊNCIA

Ana Luísa Pereira

Faculdade de Desporto
Universidade do Porto
Rua Dr. Plácido Costa, 91
4200-450 Porto
Portugal
analp@fcdef.up.pt

REFERÊNCIAS

1. Bardin L (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70
2. Baudrillard J (1991). *Simulacros e simulação*. Lisboa: Relógio d'Água
3. Berbaum E (1998). *Sacred Mountains of the world*. Los Angeles: University of California Press
4. Bouet M (1968). *Signification du sport*. Paris: Éditions Universitaires
5. Bourdieu P (1989). *O poder simbólico*. Lisboa: Difel
6. Bragança de Miranda J (2002). *Teoria da Cultura*. Lisboa: Edições Século XXI
7. Cunha e Silva P (1997). Anatomias contemporâneas. In Câmara Municipal de Oeiras (ed.). *Anatomias contemporâneas. O corpo na arte portuguesa dos anos 90*. Oeiras: Câmara Municipal de Oeiras, 49-165
8. De Léséleuc E (1997). Le plaisir du vide. Approche psychanalytique des relations aux vertiges chez les gripeurs et les alpinistes. *Corps et Culture* 2: 31-44
9. Elias N, Dunning E (1992). *A busca da excitação*. Lisboa: Difel
10. Foucault M (1995). *Vigiar e punir*. Rio de Janeiro: Petrópolis
11. Fuster i Matute J, Agurruza B (1995). Riesgo y actividades físicas en el medio natural: un enfoque multidimensional. *Apunts* (41): 94-107
12. Garcia R (1993). O desporto no universo mítico -religioso: os modelos existenciais revelados pela corrida maratona. Dissertação de Doutoramento. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto
13. Garcia R (1996). Programa e relatório de Antropologia do Desporto. Relatório e programa de disciplina. Provas de Associado. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto
14. Garcia R (1998). Lição de Síntese. Elaborada para a obtenção do título de Agregado no 6º grupo de disciplinas da FCDEF.UP. Lição de Síntese. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto
15. Garcia R (1999). Da desportivização à somatização da sociedade. In A. Graça (ed.). *Contextos da Pedagogia do Corpo*. Lisboa: Livros Horizonte, 115-163
16. Ghiglione R, Matalon B (1993). *O inquérito. Teoria e prática*. Oeiras: Celta Editora
17. Hessen J (1980). *Filosofia dos valores*. Coimbra: Arménio Amado, Editor, Sucessor (5ª ed.)
18. Hochachk a PW (1998). Mechanism and evolution of hypoxia-tolerance in humans. *J Exp Biol* 201 (Pt 8) 1243-1254
19. Hultgren H (1997). *High Altitude Medicine*. California: Hultgren Publications
20. Kincheloe J, McLaren P (2000). Rethinking critical theory and qualitative research. In Y. Lincoln (ed.). *Handbook of qualitative research*. California: Sage Publications, Inc, 279-313
21. Laverty S (2003). Hermeneutic phenomenology and phenomenology: a comparison of historical and methodological considerations. *International Journal of Qualitative Methods* 2 (3): 1-29
22. Le Breton D (1999). *L'Adieu au Corps*. Paris: Éditions Métailié
23. Le Breton D (2000). *Passions du risque*. Paris: Éditions Métailié (éd. mise à jour)
24. Le Breton D (2002). *La sociologie du corps*. Paris: Presses Universitaires de France (5e ed.)
25. Lewis N (2000). The climbing body, nature and the experience of modernity. *Body and Society* VI (3-4): 58-80
26. Lipovetsky G (1994). *O crepúsculo do dever. A ética indolor dos novos tempos democráticos*. Lisboa: Publicações Dom Quixote
27. Loewenstein G (1999). Because it is there: the challenge of mountaineering. *Kyklos* 52 (3): 315-344
28. Loewenstein G, Hsee C, Weber E, Welch N (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin* 127 (2): 267-286
29. Maffesoli M (2001). *O eterno instante. O retorno do trágico nas sociedades pós-modernas*. Lisboa: Instituto Piaget
30. McCarthy J (2002). A theory of place in North American mountaineering. *Philosophy & Geography* 5 (2): 179-194
31. Merleau-Ponty M (1994). *Fenomenologia da percepção*. S. Paulo: Martins Fontes (2ª ed., 2ª tiragem, 1996)
32. Moura Ferreira P (2003). Comportamentos de risco dos jovens. In J. Pais (ed.). *Condutas de risco, práticas culturais e atitudes perante o corpo*. Oeiras: Secretaria de Estado da Juventude e Desportos, Celta Editora, 41-166
33. Natalier K (2001). Motorcyclists' interpretations of risk and hazard. *Journal of Sociology* 37 (1): 65-80
34. Ortner S (1997). Thick resistance: death and the cultural construction of agency in Himalayan mountaineering. *Representations* 59: 135-162
35. Patrício M (1993). *Lições de Axiologia Educacional*. Lisboa: Universidade Aberta
36. Queirós P (2002). O corpo na Educação Física. Leitura axiológica à luz de práticas e discursos. Dissertação de Doutoramento. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto
37. Resweber J-P (2002). *A Filosofia dos Valores*. Coimbra: Almedina
38. Rocchetta C (1993). *Hacia una teología de la corporeidad*. Madrid: Ediciones Paulinas
39. Stebbins R (1982). Serious leisure: a conceptual statement. *Pacific Sociological Review* 25: 251-272
40. Vala J (1986). A análise de conteúdo. In J. Madureira Pinto (ed.). *Metodologia das Ciências Sociais*. Porto: Edições Afrontamento, 101-128
41. Williams T, Donnelly P (1985). Subcultural production, reproduction and transforming climbing. *Int. Rev. for Soc. of Sport* 20 (1-2): 3-17
42. Young K, McTeer W, White P (1994). Body talk: male athletes reflect on sport, injury, and pain. *Sociology of Sport Journal* 11: 175-194

A educação física e concepções higienistas sobre raça: uma reinterpretação histórica da educação física brasileira dos anos de 1930

Edivaldo Góis Junior¹
Hugo R. Lovisolo²

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.03.322>

¹ Universidade Cidade de São Paulo
São Paulo

² Universidade Gama Filho
Rio de Janeiro
Brasil

RESUMO

Este estudo pretende averiguar se as correntes teóricas do “movimento higienista”, determinadas pelas ciências biológicas, influenciavam as discussões sobre Educação Física no Brasil dos anos de 1930. A partir da hipótese de reprodução das concepções higienistas por parte da área de Educação Física, foi necessário investigar os periódicos especializados da época, como a *Revista Educação Physica* (1932-1945) e a *Revista de Educação Física do Exército* (1932-2000), que compõem o conjunto de fontes primárias. Analisou-se os conteúdos das fontes primárias e, finalmente, verificou-se a sustentação da hipótese. Em conclusão, houve uma reprodução das concepções higienistas, como a corrente *lamarkista* e *galtoniana*, no campo da educação física brasileira nos anos de 1930.

Palavras-chave: educação física, história, higienistas.

ABSTRACT

Physical Education and hygienist conceptions about race: A history of Brazilian Physical Education in the 1930's.

This study aims to verify if the hygienists' theories were reproduced by the Brazilian Physical Education thought in the 1930's. This view was accomplished through an historical research comparing major sources (specialized journals), as “Revista Educação Physica” (1932-1945) and “Revista de Educação Física do Exército” (1932-2000). The interpretations of the historical studies of the Physical Education in Brazil supported our first view of the problem. In conclusion, there was a reproduction of the hygienists' theories, as the Lamarck's and Galton's ideas, in the Brazilian Physical Education in the 1930's.

Key Words: physical education, history, hygienists.

INTRODUÇÃO¹

Nas últimas décadas do século XIX, no Brasil, surgia um novo pensamento por parte dos profissionais da área da saúde. Suas propostas residiam na defesa da Saúde Pública na educação e no ensino de novos hábitos higiênicos. Convencionou-se chamá-lo de “movimento higienista”. O movimento tinha uma idéia central: a de valorizar a população como um bem, como capital, como recurso, talvez principal, da Nação (1, 2, 3). A valorização continuou presente no século XX e diversas concepções higienistas surgiram na Europa, sobretudo na França e Inglaterra, como as tendências *lamarckista* e *galtoniana*. O movimento higienista de origem européia, produto da crescente industrialização na Inglaterra, França e Alemanha, chegou, definitivamente, ao Brasil no início do século XX, à medida que o país tentava consolidar um projeto de modernização que tinha como modelo a Europa. No Brasil foi objeto de reapropriações e reinterpretações, geralmente baseadas na famosa idéia positivista de adequação, basicamente preconizando normas, hábitos, que colaborariam com o aprimoramento da saúde coletiva, do povo, da raça (4, 5, 6).

Este estudo pretende mostrar que as correntes teóricas do “movimento higienista”, determinadas pela áreas de medicina e biologia, influenciavam as discussões sobre educação física no Brasil. O problema central do estudo consiste em entender as relações entre as concepções higienistas e os modos de intervenção da educação física no Brasil. Parte-se da hipótese de que a educação física, um campo profissional ainda novo nas primeiras décadas do século XX e que enfrentava problemas de identidade e legitimidade, se apropriou de forma reprodutiva, teórica e tecnicamente, das contribuições do movimento higienista. A hipótese será trabalhada no contexto das fontes primárias da educação física brasileira nos anos de 1930.

Em outros textos mostramos a continuidade do movimento higienista (7, 8, 9). Neste, pretendemos enfatizar a dependência da educação física em relação à medicina e à biologia no tempo de sua institucionalização enquanto campo profissional. Contudo, desejamos postular que essa dependência talvez ainda não tenha acabado no campo das relações específicas entre atividade física e saúde.

Na busca de resposta para a questão, a partir da hipótese de reprodução das concepções higienistas por parte da área de educação física, investigamos os periódicos especializados da época, como a *Revista Educação Physica* (10) e a *Revista de Educação Física do Exército* (11), entendidos como o conjunto de fontes primárias. Analisaram-se os conteúdos das fontes primárias e, finalmente, verificou-se a sustentação da hipótese de reprodução das concepções higienistas no campo da educação física brasileira nos anos de 1930.

SOBRE O “MOVIMENTO HIGIENISTA” NO BRASIL

O “movimento higienista” na Europa teve como objetivo central a proteção da população. Os higienistas mediavam, gerando “soluções científicas”, nos conflitos entre o capital e os trabalhadores, procurando desenvolver a saúde da população trabalhadora, a resistência do trabalhador, e melhores condições de trabalho no horizonte do aumento da produtividade ou acumulação das empresas (1). No Brasil o movimento teve papel semelhante no início da industrialização. Porém, havia um aspecto especialmente preocupante para os higienistas brasileiros, como Oswaldo Cruz, Belisário Penna, Miguel Couto, qual seja, a formação do povo envolvendo o papel das raças e sua miscigenação, daí decorrendo a presença de tendências eugênicas no movimento, que tinham como preocupação a higiene da raça, utilizada como sinônimo de eugenia no Brasil (4). No início do século XX a sociedade brasileira crescia em complexidade e diversificação, dando lugar à emergência de novos setores e atores sociais, quais sejam o desenvolvimento da ciência médica, a influência crescente do positivismo, o surgimento dos movimentos sociais de esquerda, como o anarquismo e o comunismo. Alguns políticos e intelectuais do início do século, como Alberto Torres, Oliveira Vianna, Monteiro Lobato, Gilberto Freyre, Fernando de Azevedo, Manoel Bonfim, postularam como tarefa pensar os problemas do Brasil. O que mais interessava a estes intelectuais brasileiros era conceber o porquê da falta de desenvolvimento econômico em um país imenso e berço de inúmeras riquezas naturais, tema trabalhado por Sérgio Micelli, Boris Fausto e, principalmente, por Dante Moreira Leite (12, 13, 14). A sociedade do início de século reclama a modernização do Brasil e de suas

idades. Incomodava aos brasileiros o paradoxo do atraso econômico e social, sob o pano de fundo da riqueza natural. Assim, a explicação do fracasso econômico de um país, com amplas condições de ocupar um lugar entre as nações mais prósperas, passou a formar parte do debate político e intelectual (15). Mas, quando observavam o jovem país da América do Norte, se perguntavam o porquê de nosso fraco desenvolvimento, em comparação aos Estados Unidos e até em relação com a Argentina do início do século XX (16, 17, 18).

Durante os anos de 1900-1920 a tese de maior repercussão para o fracasso econômico foi a fatalista, na qual os componentes explicativos raciais eram fortes. Segundo esse pensamento, os brasileiros estavam constituídos por raças inferiores, com baixa capacidade para o trabalho. Portanto, o Brasil nunca poderia ser uma nação economicamente forte. À pergunta de Von Martius, sobre se a miscigenação era boa ou ruim para o Brasil, respondia-se negativamente. Com o intuito de melhorar sua imagem, as elites brasileiras tentaram “embranquecer” o país (19). Como acreditavam que o negro e o índio eram inferiores, os brasileiros sentiam-se em desvantagem. Correntes do “movimento higienista”, como a liderada por Oliveira Vianna, pensaram em estratégias de embranquecimento, como a esterilização dos negros, regulamentação de casamentos, uma crescente imigração européia, sobretudo da Itália e Alemanha (20).

Porém, uma outra corrente do movimento higienista criticaria, substancialmente, o pensamento fatalista (21, 22). Era o pensamento intervencionista. Este defendia que o povo brasileiro não era produtivo, porque estava abandonado pelas autoridades governamentais, que pouco faziam pela educação e saúde dos brasileiros. O povo estava doente e abandonado (23, 24, 25). Diferentemente dos fatalistas, os intervencionistas, entre eles Belisário Penna, Miguel Couto, exigiam do Estado uma atitude construtiva na melhoria das condições de vida da população. Os higienistas tiveram um papel preponderante para que se pensasse, e ainda pensamos, a produtividade, mais como resultado das condições dos trabalhadores, do que como produto de suas características raciais. Assim, as condições sociais, econômicas e educacionais foram mais significativas que os deter-

minantes raciológicos. Provocaram, portanto, uma mudança na consciência nacional sobre os problemas brasileiros (26, 27).

A REPRODUÇÃO DOS DEBATES RACIAIS NA EDUCAÇÃO FÍSICA BRASILEIRA

A questão da colaboração da educação física no aprimoramento racial da população inseria-se no embate de duas orientações nos anos de 1930: uma *lamarquista*, de cunho intervencionista no campo da educação, defendida por Fernando de Azevedo e outra *galtoniana*, identificada com teorias racistas, pregando a regulamentação de casamentos e esterilização de doentes, defendida pelo professor de higiene da Escola Nacional de Educação Física da Universidade do Brasil, Waldemar Areno. As duas correntes reproduziam as contradições entre intervenção governamental no campo da educação e a determinação genética inferior do brasileiro. A teoria *lamarquista*, postulando a herança dos caracteres adquiridos, favorecia a intervenção, mesmo quando a ênfase fosse colocada nas condições de vida da população como fator determinante. A teoria *galtoniana* tinha como base, ou referência, a teoria *darwiniana* sobre a não transmissão dos caracteres adquiridos.

Entretanto, advogava a favor de uma política eugênica ativa no controle e planejamento da reprodução. Fernando de Azevedo, um defensor da intervenção no campo da saúde, quando é entrevistado pela *Revista Educação Física*, onde foi considerado pelos redatores um apóstolo da área no Brasil, é definitivo sobre as questões deterministas raciais. O entrevistador perguntou a ele se acreditava na tão falada inferioridade física de nosso povo, ou julgava que a pobreza orgânica de nosso mestiço era produto de fatores sociais, como falta de alimentação e educação. Fernando de Azevedo respondeu desta forma:

“Existe sem duvida uma inferioridade physica, que se prende, porém, não á raça ou melhor, ás raças que entraram na composição de nosso povo, mas ás condições de vida de nossas populações rurais, sertanejas, ou praieiras. A inferioridade physica do nosso povo não é uma questão racial, mas um problema social e econômico, de saúde publica e de educação. A solução desse problema está numa política de engenharia sanitária ou de saneamento das regiões em que vegetam e se arruinam as nossas populações. (...)

Melhoram-se as condições de vida de um povo, e o estado de saúde melhorará, em consequência” (28, p. 46).

A intervenção de Azevedo era pautada na democratização da educação e da saúde. Através da reforma social o povo iria superar sua debilidade, adquirindo condições de trabalho, hábitos higiênicos. Este projeto regeneraria o povo brasileiro, como aludia Azevedo. Para ele, como já mostrámos, a superioridade étnica de um povo era resultante de sua história e de sua formação genética. Sendo que o primeiro influenciaria o segundo, formando a raça (*lamarckismo*). Azevedo acreditava que a raça brasileira ainda estava sendo definida. Portanto, se o povo tivesse melhores condições de vida, adquirisse hábitos saudáveis, estas características adquiridas poderiam ser transmitidas geneticamente a gerações posteriores. A educação física, em seu projeto pedagógico, seguia estes princípios *lamarckistas*, como comprovamos abaixo:

“Uma vez introduzida pela educação nos hábitos do país, a prática desta cultura física sustentada durante uma larga série de gerações, depuraria a nossa raça de diatheses morbidas, locupletando-a, progressivamente, pela criação incessante de indivíduos robustos. Os mortos governam os vivos. As gerações de amanhã apuradas, por systema, pela educação física – afinadora da raça e colaboradora do progresso – imprimiriam assim, nas que lhes sucedessem, o cunho de seu carácter, para que pudessem, com o aumento do patrimônio biológico hereditário, aperfeiçoar ainda mais a natureza humana” (29, p. 14).

Com este referencial podemos perceber que a educação física, no pensamento de Fernando de Azevedo, fazia parte de um projeto de inculcação de novos hábitos, que por sua vez construiriam um novo homem brasileiro (30, 31). Sendo este apto ao trabalho, saudável, disposto, colaborador no desenvolvimento de uma grande nação.

A importância da educação física, em seu projeto pedagógico, é patente nas posições de Azevedo que a junta com a higiene na intervenção. Segundo ele, a educação popular, para desenvolver o país economicamente, teria que começar pela proteção higiênica e formação física da população escolar. No seu pensamento, o problema da saúde era capital em toda e

qualquer organização educativa, onde a ginástica seria obrigatória e praticada em ambientes destinados para este fim, e regrados, ambiente e prática, pelas normas higiênicas. Assim sendo, a escola tradicional não poderia servir a este fim, devido às antigas instalações e à valorização do ensino intelectual. Mas este não era o único problema. Também era necessário criar os cursos de formação de professores da área. Onde eles pudessem aprender os métodos científicos para realizar a intervenção. Sem dúvida, a opinião deste educador foi determinante para a estruturação, ainda insípida e precária em sua época, da educação física (32). Ele foi um precursor da escolarização da ginástica no Brasil.

Seu projeto era o da democratização da educação e saúde. Para isto o seu melhor instrumento pedagógico era a educação física. Mas nem por este motivo foram lhe poupadas críticas por parte dos professores *galtonianos*. Como podemos destacar com Waldemar Areno, professor catedrático de higiene aplicada, fisiologia e anatomia da Escola Nacional. Areno discorda de Azevedo na questão do *lamarckismo*. Para ele, caracteres adquiridos, como valores educativos, robustez, não eram transmitidos geneticamente (33). Mas nem por isso a educação física perde o sentido em sua proposta. Porém, ele lhe atribui outro papel, não menos importante do que na proposta de Azevedo, que consistia na integração do físico e do intelectual ou psicológico, na formação do homem integral.

Para Areno, na sua época, os interesses econômicos em certas profissões impediam a aplicação dos princípios higiênicos, com o conseqüente sacrifício para a saúde. O erro, dizia ele, era flagrante, porque a recompensa do trabalho excessivo, convertida em benefício econômico, era insignificante, diante da riqueza imensa que representaria o bem viver. O corpo e o espírito teriam o direito aos mesmos cuidados, e a conservação da saúde seria, verdadeiramente, um dever. Qual seria realmente o valor de um indivíduo, intelectualmente rico, que se apresentasse incapaz no físico, enfraquecido no seu vigor e na base fundamental que é a saúde? Por isto, ele afirmava que a educação física tinha muita importância, pois era um hábito higiênico capaz de aprimorar e conservar a saúde coletiva e individual. O exercício físico orientado e praticado sob as suas variadas

modalidades, adaptado às várias idades, ao sexo, ocupação e condições individuais, proporcionaria acentuada melhoria na circulação e respiração, melhoraria as trocas metabólicas e aumentaria a atividade do sistema nervoso, por causa da melhor irrigação. Já o sedentário, na sua opinião, apresentaria uma diminuição geral da força muscular e um menor desenvolvimento dos músculos. Ainda teria diminuída a sua capacidade de trabalho intelectual e, em resumo, seria um doente, um inferior, vencido por si próprio, alegando as mais variadas enfermidades. Porém, portador realmente de um único mal responsável: a falta de exercício físico. Daí a importância da educação física para Areno. Contudo ele dizia:

“A educação física é elemento indissociável da educação, é uma das partes dela e a educação não se transmite por herança. Os filhos dos ginastas ou desportistas não usufruirão qualquer vantagem genética, em virtude do passado dos pais. Não há assim ação sobre as células germinadoras dos efeitos dos exercícios físicos sobre o organismo humano, efeitos que só alcançarão as células corporais, as células somáticas. E não se deve portanto repetir a afirmativa errônea, de que a educação física se destina a melhorar a raça” (34. p. 32).

Se não era a educação física que melhoraria a raça brasileira, o que seria? Na sua opinião seria a eugenia nos termos de Galton, ou seja, através da regulamentação de casamentos e da esterilização. Com isto ocorreria?

Areno defendia a existência de uma legislação que regulamentasse o casamento. Os casais passariam por um exame pré-nupcial, que diagnosticaria se aqueles indivíduos eram “disgênicos”. Se não fossem, seria emitida uma autorização governamental para o casamento. Outra medida seria a esterilização dos indivíduos “disgênicos”. Estes eram os doentes mentais, criminosos, tarados, nos termos dos galtonianos. Com isto o patrimônio hereditário seria conservado e aprimorado. A raça melhoraria. Como alude Reinaldo Busch:

“O Homem como rei da natureza, faz uso de sua inteligência conseguindo, pelo cruzamento experimental e seleção de genitores entre animais domésticos, produtos de bela perfeição física e de apuradas capacidades inatas. Os exímios

cavalos de corrida, as vacas ricamente leiteiras, os porcos de rápida e rendosa engorda, os cães de faro ultra sensível e possuidores em alto grau de tendências específicas para diversos tipos de caças, são exemplares raciais obtidos através de pacientes investigações em que o homem interesseiramente gasta sua inteligência em observar, experimentar e raciocina para aperfeiçoar esses animais. (...)
Entretanto, sem descrever da hereditariedade de caracteres bons ou maus de robustez ou de fraquezas orgânicas na sua espécie, o homem não faz uso em si mesmo da ciência que aplica para selecionar animais. Esquece que traria reais benefícios para sua descendência se assumisse uma atitude eugênica quando tivesse de contrair núpcias. Ao invés de controlar suas impressões e sentimentos afetivos por raciocínios, em face de observações e investigações mórbidas na pessoa e na ascendência de quem é objeto de suas inclinações, ele deixa-se levar só pelo coração, ou usa o cérebro para previsões estranhas aos interesses da saúde da prole. Do ponto de vista eugênico, casa-se às vezes bem, por acaso, outras vezes mal, conhecendo ou não as predisposições hereditárias do outro cônjuge” (35, p. 58).

Os galtonianos defendiam a tese de que a seleção natural de Darwin deveria ser auxiliada através da intervenção do homem. Seus métodos nunca foram seguidos no Brasil. Mas, sem dúvida, tiveram influência na mentalidade da educação física, representada por periódicos da época, como a *Revista Educação Physica* (1932-1945) e a *Revista de Educação Física do Exército* (1932-2000), os dois periódicos específicos da área de educação física, publicados nos anos de 1930. O primeiro periódico publicou o artigo “*Higiene e Saúde*” (34) e “*Como evitar a prole doentia*” (35) e o segundo, em seu editorial, defendeu a eugenia e o estabelecimento de leis como a regulamentação do casamento e esterilização de doentes (36), enfim, todos artigos apresentando os pressupostos de eugenia da raça em uma vertente galtoniana. Também é interessante constatar que não encontramos nestas revistas nenhuma referência direta a uma suposta inferioridade dos negros e índios, como encontramos na bibliografia brasileira anterior aos anos vinte, como em “*Raça e Assimilação*” de Oliveira Vianna (22), e ainda “*Clima e Saúde*” de Afrânio Peixoto (21). Como estes periódicos se organizam a partir dos anos trinta, divulgavam as teorias mais modernas, que já não falavam de uma culpa da raça

negra e indígena em nossa debilidade física. Embora os indícios mostrem que a mentalidade higienista optou pela proposta de intervenção social, e não por uma proposta racista, pois, afinal, não adotou as orientações *galtonianas* de regulamentação dos casamentos, esterilização de doentes, mas sim a democratização da educação e saúde, defendida nos anos de 1930 por Fernando de Azevedo. A educação física, entre os higienistas *lamarkistas* e os higienistas *galtonianos*, não se decidiu nem por uma, nem por outra. Podemos constatar isto nos periódicos da época, na *Revista Educação Physica* (10) e na *Revista de Educação Física do Exército* (11), pois estes divulgam as duas teorias como em um debate democrático. E, além de que as duas correntes atestavam a importância da educação física. E, era isto que interessava à nossa área, como vislumbraremos em seguida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

AFINAL, QUAL A INFLUÊNCIA DOS HIGIENISTAS?

A mentalidade da educação física é muito influenciada pelos ideais higienistas. Isto é claro. Diríamos, até, que é a grande influência da educação física. Embora a área da educação física ficasse exposta aos diferenciados fundamentos do “movimento higienista”, o consenso aparecia no campo da intervenção, pois tantos os *galtonianos* como os *lamarkistas* objetivavam o mesmo ideal, ou seja, o aprimoramento da saúde coletiva e individual. Contudo estabeleciam estratégias diferenciadas: enquanto os primeiros propunham a regulamentação de casamentos, esterilização de doentes para selecionar a raça brasileira e, assim, aprimorá-la (21, 22, 33, 34, 35, 36), tendo a educação física como instrumento de formação do homem integral, os segundos almejavam a democratização da saúde e da educação; e, para isto, contavam com a prática da educação física, acessível a todos, com o intuito de formação de uma geração forte, que daria origem a sucessivas gerações fortes, através da transmissão de genes adquiridos (28, 30, 32). Havia também outro elemento de peso: a necessidade de legitimação.

O pensamento da área compactuou com várias concepções antagônicas, como a *lamarkista* e a *galtoniana*, que, porém, convergiam na valorização da intervenção da educação física, especialmente no campo escolar. Nos anos 30, o que importava era

provar que a educação física tinha grande utilidade para a sociedade. O consenso sobre a intervenção sobrepujava as diferenças teóricas, construindo um pensamento legitimador a favor da prática. A hipótese de reprodução das concepções higienistas, como as correntes *lamarkista* e *galtoniana*, no campo da educação física brasileira nos anos de 1930, se sustenta. Contudo, seu significado é reduzido quando nos situamos no ponto de vista da intervenção e de sua legitimação social e institucional. As diferenças teóricas não afetaram o consenso político, a consideração da educação física como política valiosa, aliada da política de saúde, na formação de um povo forte e sadio, produtivo e íntegro.

NOTAS

¹ A ortografia de época nas fontes primárias foi mantida.

CORRESPONDÊNCIA

Edivaldo Góis Junior

R. Aldino, 125. Vila Formosa.

03377-040 São Paulo/SP

Brasil

egoisjr@terra.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rabinbach A. (1992). *The Human Motor*. Los Angeles: University of California Press.
2. Rosen G. (1980) *Da polícia médica à medicina social*. Rio de Janeiro: Graal.
3. Rosen G. (1994). *Uma história da saúde pública*. São Paulo: Editora UNESP.
4. Góis Junior E. (2000) *Os higienistas e a Educação Física: a história dos seus ideais*. Rio de Janeiro: Universidade Gama Filho.
5. Soares CL. (1990). *O pensamento médico higienista e a Educação Física no Brasil: (1850-1930)*. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica.
6. Soares CL. (2001). *Educação Física, Raízes Europeias e Brasil*. Campinas: Autores Associados, 2 ed.
7. Góis Junior E, Lovisolo HR. (2003). Descontinuidades e continuidades do Movimento Higienista no Brasil do século XX. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte* 25 (1): 41-54.
8. Góis Junior E. (2003). *O Século da Higiene: uma história de intelectuais da saúde. (Brasil, século XX)*. Rio de Janeiro: Universidade Gama Filho.
9. Lovisolo HR. (2000). História Oficial e História Crítica: pela autonomia do campo. *Revista Motus Corporis* 7 (2): 127-146.
10. *Revista Educação Physica (1932-1945)*. Rio de Janeiro, Companhia Editora Nacional.
11. *Revista de Educação Física do Exército (1932-2000)*. Rio de Janeiro, Escola de Educação Física do Exército.
12. Fausto B. (2002). *História concisa do Brasil*. São Paulo: Editora da USP.
13. Leite DM. (1976). *Caráter Nacional Brasileiro*. São Paulo: Pioneira, 3ed.
14. Micelli S. (2001). *Intelectuais à brasileira*. São Paulo: Companhia das Letras.
15. Nagle J. (1974). *Educação e Sociedade na Primeira República*. São Paulo: Editora Paulista Universitária.
16. Skidmore T. (1989). *O Preto no Branco: Raça e Nacionalidade no pensamento brasileiro*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra.
17. Skidmore T. (1994). *O Brasil visto de fora*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra.
18. Skidmore T. (1998). *Uma História do Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2ed.
19. Schwarcz L. (1993). *O espetáculo das raças*. São Paulo: Companhia das Letras.
20. Marques V. (1997). *Medicalização da raça*. Campinas, Editora da Unicamp.
21. Peixoto A. (1938). *Clima e Saúde*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
22. Vianna O. (1959). *Raça e Assimilação*. Rio de Janeiro: José Olympio, 4 ed.
23. Couto M. (1932). *Medicina e Cultura*. Rio de Janeiro: Oscar Mano Cia, vol. 1.
24. Couto M. (1933). *No Brasil só há um problema nacional: a educação do povo*. Rio de Janeiro: Tipografia do Jornal do Comércio.
25. Penna B. (1923). *Saneamento do Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Ribeiro dos Santos, 2 ed..
26. Hochman G. (1998). *A era do saneamento: as bases da política de Saúde Pública no Brasil*. São Paulo: Hucitec.
27. Hochman G, Lima N. (1998). Condenado pela raça, absolvido pela medicina: o Brasil descoberto pelo Movimento Sanitarista da Primeira república. In: Mato MC, Santos RV. *Raça, ciência e sociedade*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Oswaldo Cruz, 23-40.
28. Azevedo F. (1933) O problema da regeneração. *Rev. Educação Physica* 5: 46.
29. Azevedo F. (1933). Op. cit, 14.
30. Pagni PA. (1994). *Fernando de Azevedo: Educador do Corpo*. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica.
31. Pagni PA. (1994a). As representações sobre o moderno no projeto de educação do corpo desenvolvido por Fernando de Azevedo. In: *Coletânea do II Encontro Nacional de História do Esporte, Lazer e Ed. Física*. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa.
32. Azevedo F. (1934). *Novos caminhos e novos fins*. São Paulo: Melhoramentos.
33. Areno W. (1949). *Higiene aplicada à Educação Física*. Rio de Janeiro, s. c. p..
34. Areno W. (1941). Higiene e Saúde. *Revista Educação Física* 53: 32-33.
35. Busch R. (1943). Como evitar a prole doentia. *Rev. Educação Física* 71: 58.
36. A Eugenia e a Constituinte. (1933) *Revista de Educação Física* 2 (4): s.p.

As classes sociais na sociedade do espetáculo: o olhar dos torcedores de futebol

Clara M. S. M. de Freitas

Universidade de Pernambuco
Escola Superior de Educação Física
Brasil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.03.329>

RESUMO

Esta investigação objetivou fazer uma análise a respeito do *significado do desporto/futebol nas classes sociais*. As categorias analisadas nesta investigação tomaram por base as contradições e os avanços peculiares da nossa sociedade, onde se afirma ser o futebol um instrumento/meio que faz a sociedade pernambucana experimentar a *quase igualdade social*. Participaram deste estudo, de cunho descritivo, 234 torcedores dos clubes Náutico Capibaribe, Santa Cruz, Sport e Tecnologia de Componentes Automotivos. Assim, para se obter as informações acerca da realidade investigada, utilizou-se a entrevista aberta estruturada, realizada durante os jogos do Campeonato Pernambucano de Futebol. A análise do material discursivo foi efetuada buscando os elementos de natureza quanti-qualitativo indicados na análise de conteúdo. Os resultados apresentados sobre a questão relacionada com a forte torcida pelo futebol apontaram que a torcida é um espetáculo de partilha cultural e revela cidadania, visto que está validada a paixão do torcedor pelo futebol. Afirma-se, pois, ser o futebol um dos campos mais ricos da paixão e da revelação humana. Portanto, com todas as contradições e lutas de classes que envolvem o desporto/futebol nos mais distintos campos sociais, culturais e econômicos, ele se apresenta como uma opção para a prática do exercício da cidadania na busca por uma sociedade moderna, onde as relações sociais são amparadas pela *socialização dialógica* e das *emoções*, com o significado de reduzir a distância existente nas estruturas sociais de classe de hoje.

Palavras-chave: significado do desporto, classes sociais, torcedores, socialização das emoções.

ABSTRACT

***Social classes in society's performance-show:
the view of football fans***

This paper sets out to analyze the significance of soccer within the context of social classes. The categories examined in this investigation were based on the contradictions and specific advances of our society, in which we state that football, by producing a complex show governed by simple rules, is a tool or means that enables Pernambuco society to experience a virtual social equality. Two hundred and thirty-four supporters of four clubs (Náutico Capibaribe, Santa Cruz, Sport and Tecnologia de Componentes Automotivos) participated in the present study, which is descriptive in nature. Thus, in order to obtain the data on the situation investigated, an open structured interview was used, that was conducted during the games of the Pernambuco Football Championship. The analysis of the discursive material was made by eliciting the quantitative and qualitative elements indicated in the content analysis. The results presented on the strong enthusiasm for football showed that this enthusiasm is a spectacle of social sharing and reveals a sense of citizenship, since the fans' passion for football is somewhat validated. Football is thus shown to be one of the richest areas of human passion and manifestation. Therefore, for all the contradictions and class struggles involving the sport of football in the most diverse social, cultural and economic fields; this sport presents itself as an option for the exercise of citizenship in the quest for a modern society in which social relations are supported by the socialization of dialogue and feelings, the significance of which is the narrowing of the existing gap between the social classes in today's society.

Key Words: *significance of sport, social classes, fans, socialization of feelings.*

INTRODUÇÃO

O foco principal da presente investigação reside na tentativa de se compreender o significado social do desporto enquanto um fenómeno histórico e social, que pode separar, distinguir ou reunir as classes. No plano teórico, busca-se ancoragem nas mais variadas concepções sobre o desporto, dentro das quais o primeiro conceito-chave trabalhado foi o de cultura.

Essa matriz possibilitou a análise do modo de pensar sobre o desporto, como criador de um estilo de vida própria. Sustenta-se na formulação teórica que o desporto é cultura em todos os seus aspectos, porque é uma instituição relativamente autônoma que cria uma rede piramidal de encontros.

A revisão teórica revelou que tem havido um esforço considerável no sentido de explicar o significado do desporto enquanto fenómeno cultural. Por outro lado, têm sido relativamente escassos os estudos concluídos no tocante ao desporto e às classes sociais; entretanto alguns estudiosos têm demonstrado interesse e, dentre eles, pode-se mencionar a dedicação pela investigação nos estudos de Bouet (2), Bourdieu (3), Brohm (5), Defrance (8), Elias (9), Jeu (11), Lüschen (13), Pociello (15). Neste particular, uma contribuição inestimável foi fornecida pelos estudos feitos sob os influxos da teoria sociológica do desporto enquanto fenómeno social total. Estas análises mostram: a) ser função do desporto a integração do indivíduo na sociedade; b) ser o desporto uma diversão com um forte componente de ludicidade; c) em alguns momentos, o desporto serve à manutenção da estabilização social. Coerentes com estas conclusões, os teóricos do desporto julgam que não existem fronteiras bem definidas entre as ciências sócio-antropológicas e o desporto, que clarifiquem e delimitem determinados conceitos.

Seguramente, a análise do futebol se apresenta nas sociedades contemporâneas com inúmeras dimensões sobre o significado social dessa realidade percebida. O notável no desporto é que ele cresceu como um fenómeno que atravessou a era industrial, sobreviveu ao início da era pós-industrial e continua assumindo papéis demandados pela sociedade.

TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

Assim, o ponto de partida desta investigação não foi uma hipótese formal derivada da teoria sociológica,

mas um problema definido a partir da intuição imediata e prática da realidade que serviria como campo de observação: o estádio de futebol. Constatou-se que a Região Metropolitana do Recife representada pelos clubes: Náutico Capibaribe, Santa Cruz, Sport e Tecnologia de Componentes Automotivos, representava, em relação à problemática proposta, um universo estratégico para a análise social sobre o desporto. O caminho seguiu três etapas: inicialmente a *pesquisa bibliográfica* se fez orientada na discussão do significado do desporto em suas possíveis vinculações com as classes sociais. Uma segunda etapa, o *trabalho de campo* propriamente dito. Assim, para se obter as informações acerca da realidade investigada (Jogos realizados no Campeonato Pernambucano de Futebol), utilizou-se a entrevista aberta, estruturada, com 234 (duzentos e trinta e quatro) torcedores, homens e mulheres, que assistiam ao espetáculo. Os atores sociais foram entrevistados antes da partida e localizados por um processo aleatório nos estádios de futebol, segundo sua posição espacial: arquibancadas, cadeiras e camarotes. Todo este processo teve a duração de seis meses, aproximadamente. Numa última etapa, fundamental, tratou-se da leitura e *análise das entrevistas*. O desenho metodológico pode ser resumido da seguinte maneira: numa primeira instância descreveu-se o conteúdo das variáveis ou núcleos temáticos tais como: cultura, tradição, identidade, ludicidade, relações de proximidade, gosto, emoção, conflito, derrota, civilidade, sociabilidade e classe social, partindo de análises individuais. Sua definição foi possível a partir de expressões verbalizadas pelos entrevistados, na forma em que foram emitidas, ou ainda por uma retradução semântica ou teórica das mesmas. Numa segunda instância, buscou-se acessar os elementos comuns. Neste aspecto, as frases típicas ou núcleos temáticos foram analisados segundo a frequência.

UM DISCURSO DO UNIVERSO DOS TORCEDORES À LUZ DO GOSTO PELO FUTEBOL NA SOCIEDADE DO ESPETÁCULO

Na decomposição dos discursos foram agrupadas todas as categorias encontradas nos estratos inferiores, médios e superiores, formando uma totalidade. Assim, esta análise buscou completar o caminho percorrido e mostrar o significado social do fenómeno desporto nas classes.

Diante disto, uma pergunta óbvia então aparece: *você gosta do futebol e por que?* A análise que aqui se ensaia, trata, pois, de compreender as funções sociais do futebol sobre o imaginário do torcedor, considerando que se fazem presentes categorias que são elementos significativos de identificação tais como *a emoção, a saúde e a cultura*. Não há nenhum país em que não seja uma das distrações preferidas, ao mesmo tempo em que se apresenta como o espetáculo favorito das massas. Enquanto espetáculo de massas *versus* elite, convém recordar que no processo de industrialização, no século XIX, a atividade desportiva, de um modo geral, era absorvida pela classe economicamente mais poderosa e com maior quantidade de tempo livre. Nesta perspectiva, seria difícil não reconhecer os méritos de Bourdieu (4) quando aprecia a *teoria do amadorismo* na dimensão da filosofia aristocrática do desporto enquanto uma prática tão desinteressada semelhante à prática artística, porém mais adequada que a arte, para afirmação das virtudes viris dos futuros líderes. Assim, o desporto é concebido como divertimento de coragem, de formação de caráter, bem como inculca nos participantes a vontade de vencer e triunfar dentro das regras de um verdadeiro *fair play*.

Observou-se que as classes sociais constituíram entre si uma hierarquia, tanto ao nível da participação nas atividades sociais, quanto ao nível das necessidades características de cada classe. Configura-se, pois, a indicação de um quadro analítico do sistema social das classes no desporto. Pode-se mesmo afirmar à luz dos estudos eliasianos, (9) que, em todos os discursos dos torcedores, o futebol apresenta-se como um fenômeno que provoca o *mimetismo*, enquanto atividade de lazer, no qual produz uma excitação agradável e exerce uma função de acabar com a rotina o que, na perspectiva social, se constitui num dado universal.

Trazendo à reflexão as concepções dos torcedores sobre o significado do futebol, a idéia que permeia é a de que os torcedores do futebol são realmente criaturas apaixonadas sem limites pelo jogo. Aliás, as paixões não devem ter limites senão perdem o sabor da atraente irracionalidade. O confronto é saudável, sobretudo se o profissionalismo prevalece, impondo-se como a bandeira maior da competição. O gol, já

se sabe, pontifica o grande objetivo do futebol, os empates são sempre decepcionantes e não induzem a grandes celebrações festivas. Portanto, *“os jogos de futebol se caracterizam pelo dionisíaco que deles brota. A bola no pé reverencia os delírios, os sonhos, as fantasias de um povo abafado nos seus anseios sociais”* (16, p. 2). Verificou-se, na análise dos resultados, que o futebol tem sido um fator de *aproximação entre as regiões e nações*. Vínculos de *estima* e de *camaradagem* estreitaram-se facilmente entre os fieis a um mesmo jogo, por mais cruel que tenha sido a luta e seja qual for o resultado. O futebol pernambucano é, na concepção dos atores sociais, um elemento *democratizante de união* entre distintas classes.

De acordo com as categorias expostas, pode-se falar de *mobilidade, integração, socialização, sociabilidade e civilidade* desde que sejam consideradas como um conjunto de *relações sociais* estabelecidas entre desportistas/torcedores. A discussão recai primeiramente, nos aspectos da *integração, grupos, socialização e sociabilidade*, onde a maioria dos torcedores tende a ir ao campo de futebol na companhia da família e/ou de amigos. Assim sendo, num determinado momento de desafio, os torcedores tendem a ficar ligados a pequenos grupos situados ao seu redor, independente da classe social. Num nível de maior abstração eles estão ligados ao clube ou, ainda, ligados ao jogo em si. Neste sentido pode-se inferir que o futebol induz as pessoas a fazerem parte de uma *comunidade de gostos* onde os significados, as práticas e as obrigações são compartilhadas. *Vestem a camisa* (12, p. 192).

No tocante aos aspectos relacionados com a *sociabilidade, civilidade*, onde os laços (informais) de amizade e de união entre as distintas classes são fortalecidos pelos princípios da *igualdade e identidade* entre os torcedores/espectadores, cabe ressaltar que os indivíduos no momento da disputa fazem parte do mesmo mundo – o mundo futebolístico. Este *vínculo de estima, camaradagem e união entre as classes* constitui uma expressão social característica da civilidade. Bento (1, p. 96) revelou que o desporto foi sempre *“local de exercitação da urbanidade, civilidade, da convivibilidade e do encontro dos homens: consigo mesmo e com os outros, isto é, com a natureza pessoal e com a natureza social”*. A idéia agora é a de lembrar que a *derrota* no futebol é entendida como *perda dos sonhos* para milhares de

torcedores adeptos do jogo, principalmente para as classes economicamente inferiores, que se apresentam carentes de alimentos, moradia, emprego e dignidade e que esperam pelo menos ser felizes com aquilo que é a sua maior paixão: *o futebol*. Retoma-se aqui a idéia de Halbwachs citado por Gurvitch (10) sobre a *memória coletiva* (práticas sociais), adicionando-se a categoria *devaneio/fantasia* da qual ele define como sendo o momento que fica entre a memória e o sonho. Portanto, o devaneio passa a ser entendido como um momento de lazer dando oportunidade para que a mente delire. Assim, cada vez mais os torcedores são conduzidos a procurar não um só prazer, mas um conjunto de prazeres de acordo com as preferências de classe.

Ainda no contexto desta análise, a derrota representa a morte coletiva, simbolizada pela derrota dos atletas em campo. E, sem dúvida, o nosso tempo prefere a imagem à coisa, a cópia ao original, a representação à realidade, a aparência ao ser. O que é sagrado para o atleta não é senão a ilusão, mas o que é profano é a verdade. Melhor, o sagrado cresce a seus olhos, à medida que decresce a verdade e que a ilusão aumenta, de modo que, para ele, o cúmulo da ilusão é também o cúmulo do sagrado, ressalta Debord (7). Neste raciocínio, fica explícito que a atividade desportiva é, sobretudo, um comportamento social que, como tal, cobra significado, dependendo do local em que se realiza e das pautas das relações sociais que o regulam.

Por último, no contexto desta análise, não se pode deixar de evocar os conhecimentos de Costa (6, p.14), que acredita que o desporto pode constituir “*um meio excelente para se estudar e melhor compreender a cultura do povo que o pratica e da sociedade onde ele funciona, e estender esse conhecimento aos outros povos da comunidade humana que tem, na prática desportiva, um meio de se encontrar*”. Numa época histórica em que a humanidade sonha com projetos de universalidade, esse papel cultural do desporto não é, de forma alguma, desprovido de significação humana. Em síntese, pode-se afirmar que o futebol brasileiro com seus movimentos surpreendentes e mágicos vai fornecendo as tintas para mesclar a vida, compondo uma tela com raízes dos mais variados modos culturais.

ANÁLISE SÓCIO-ANTROPOLÓGICA DO DESPORTO/FUTEBOL ENQUANTO CULTURA POPULAR/CULTURA DE MASSA

Continua-se com a análise sobre a cultura popular/cultura de massa, a partir da leitura apurada das falas dos torcedores pernambucanos. Aqui, a intenção é analisar a cultura como fator histórico, onde as atividades têm lugar espontaneamente e não visam, nem um valor universal, nem um caráter de obrigatoriedade. Cabe situar as manifestações da cultura popular/cultura de massa através da questão básica: *como você explica a forte torcida pelo futebol?*

Com sua linguagem própria, cada torcedor expressa de forma clara e direta o seu entendimento e percepção. A análise das falas concentra-se, pois, no que se torna expressivo salientar: que o torcedor/espectador percebe que a nossa torcida é sempre a nossa melhor imagem. A torcida é um espetáculo de partilha cultural e revela cidadania. Está validado que a paixão pelo futebol, se para algumas pessoas pode parecer de menor importância, não o é seguramente para a maioria dos pernambucanos.

Examina-se de perto as categorias mais representativas indicadas pelos torcedores. As análises dos temas apoiam-se em noções complementares, pois buscam estabelecer relações entre *sociabilidade x tradição* nas distintas classes, enquanto elementos-chave na construção deste estudo. Esta discussão permite entender a *sociabilidade* como a capacidade humana de estabelecer *redes*, individuais ou coletivas, fazendo circular informações que exprimem *interesses, gostos e paixões*. Note-se de passagem, a nível destes elementos apontados, que este paradigma está em consonância com um dos princípios enunciados por Simmel (17) com o qual a *sociabilidade* é afastada da referência material. A sua identificação remete para a compreensão da *sociabilidade* enquanto *forma lúdica da socialização*. Assim, pode-se inferir que o elemento do prazer é o sentimento agradável vivido pelo fato de se estar na companhia dos outros sem qualquer obrigação ou dever para com eles, para além daqueles que se tem voluntariamente. Um exame da *sociabilidade* revela que nunca será demais pôr em evidência os mecanismos de *mobilização da coletividade* (independente da classe social) de que dispõe o futebol, enquanto espaço sociocultural. Touraine (18, p. 14) vai mais além quando diz que

as sociedades que se comovem com o futebol não são, nem as mais ricas, nem as mais justas, “*mas são aquelas em que a ordem institucional é mais transgredida, às vezes para pior, mas, mais freqüentemente para melhor, para a vitalidade, a resistência e a esperança de um povo*”. Chega-se ao final deste caminhar, na necessidade de repensar o sentido do desporto, especificamente do futebol, enquanto fenômeno de massas, de modo a que seja possível evitar a sua deterioração. O tratamento que Murad (14, p. 108) consagra a esta questão é interessante: o “*desporto é uma organização social do lúdico, e toda a sociedade elege uma modalidade que o caracteriza*”. E o Brasil escolheu o futebol, que traduz muito bem a nossa cultura.

CONCLUSÃO

Foi traçado um esboço dos aspectos sócio -antropológico e cultural do desporto/futebol. Mas é necessário que não sejam concebidos como impermeáveis. Neste cenário, o estudo revelou que nos estratos superiores, o futebol *é lazer, é divertimento, é sair das coisas sérias da vida, é sair da rotina*. Entretanto, nos estratos inferiores, é mais do que isto, *é razão de viver, é tudo que tenho*. É verdade que estas premissas mostram que o futebol desperta emoção, tensão e excitação agradável, e de forma singular para todas as classes. Entretanto, a maneira de expressar o prazer enquanto *sentido de vida* assume características distintas nos estratos sociais; entrando aí o aspecto da sensibilidade, do gesto, da idade e do gosto, que é o que faz a diferença, é o que marca a distinção. Em outro registro, foi verificado que o futebol tem sido um fator de *aproximação entre as regiões e nações*. Vínculos de *estima* e de *camaradagem* estreitam-se facilmente entre os fieis a um mesmo jogo, por mais cruel que tenha sido a luta e seja qual for o resultado. O futebol pernambucano é, na concepção dos atores sociais, um elemento *democratizante de união* entre distintas classes. Foi possível constatar que é sobretudo nos discursos entre as classes populares que o futebol exerce maiores influências enquanto *perspectiva de vida*. Por se encontrarem em uma categoria social quase sem atrativos, as pessoas dão as costas à estética nacional e vão em busca da estética do futebol, onde passam a usar da sua liberdade para expressar os seus anseios, os seus gostos. Entre as classes médias a

preocupação maior reside nos aspectos relacionados com a utilização do desporto para *encobrir os problemas sociais* e também como *alternativa de trabalho* para a população mais carente. Nas classes privilegiadas, que dispõem do luxo e da liberdade absoluta das suas fantasias, o futebol é só *distração, passar o tempo, é lazer*. Entretanto, foi salientado que o futebol apresenta-se como um dos *mecanismos de retirar as crianças da marginalidade e da droga*. Reforça-se que este aspecto foi lembrado por quase todos os entrevistados, independentemente da classe social.

O importante no futebol não é o fato de atrair milhões de espectadores aos jogos, mas que esses grandes momentos são o ápice da pirâmide, cuja base é feita de grupos de crianças e jovens que batem bola no pátio de uma escola ou de um terreno baldio. Acredita-se que o futuro do Brasil está na rua com as crianças. Hoje, são poucas as atividades sociais que garantem uma continuidade tão grande, desde a base até o topo e que, portanto, permitem uma identificação tão forte. Trata-se de um movimento que vem de baixo para cima, ou seja, nasce nas classes populares e aparece fora das instituições e das hierarquias.

CORRESPONDÊNCIA

Clara Maria S. M. de Freitas

Rua Amazonas, 223

Apartamento 802 – Boa Viagem

51011-020 – Recife, Pernambuco

Brasil

clarasilvestre@uol.com.br

REFERÊNCIAS

1. Bento, J. (1998). *Desporto e Humanismo. O campo do possível*. Rio de Janeiro: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
2. Bouet, M. (1968). *Signification du sport*. Paris: Ed. Universitaires.
3. Bourdieu, P. (1994). *O poder simbólico*. Lisboa: DIFEL.
4. Bourdieu, P. (1996). *Razões Práticas. Sobre a teoria da ação*. São Paulo: Papirus Editora.
5. Brohm, J. M. Bourdieu, P. Dunning, E. (1993). *Deporte y Clase Social*. In: *Materiales de Sociología del Deporte*. Madrid: Las Ediciones de La Piqueta.
6. Costa, A. (1997). *À Volta do Estádio*. Porto: Campo das Letras Editores S. A.
7. Debord, G. (1991). *A sociedade do espetáculo*. Lisboa: Mobilis In mobile.
8. Defrance, J. (1995). *Sociologie du Sport*. Paris: Éditions La Découverte.
9. Elias, N. (1992). *Em busca da excitação*. Lisboa: DIFEL.
10. Gurvitch, G. (1982). *As classes sociais*. São Paulo: Global Editora.
11. Jeu, B (1988). *Análisis del deporte*. Barcelona: Ediciones Bellaterra.
12. Lash, S. (1997). *A reflexividade e seus duplos: estrutura, comunidade*. São Paulo: Editora UNESP.
13. Lüschen, G. Weis, K. (1979) . *Sociologia del deporte*. Miñón S.A.
14. Murad, M. (1996). *Dos pés à cabeça: elementos básicos para uma sociologia do futebol*. Rio de Janeiro: Irradiação Cultural Ltda.
15. Pociello, C. Bourdieu. P. (1981). *Sports et société*. Paris: Vigot.
16. Quintas F. (1998). Bola na trave. *Jornal do Comércio*. Recife: 26 de Jul. p.2.
17. Simmel, G. (1993). *Filosofia do amor*. São Paulo: Martins Fontes.
18. Touraine, A. (1998). Esporte cria relação de proximidade. *Folha de São Paulo*. São Paulo: 21 de Jun. p. 14.

ARTIGOS DE
REVISÃO

[REVIEWS]

Estudo de diversos conceitos de eficiência da locomoção humana no meio aquático

Tiago M. Barbosa¹
João P. Vilas-Boas²

¹ Instituto Politécnico de Bragança
Escola Superior de Educação

² Universidade do Porto
Faculdade de Desporto
Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.03.337>

RESUMO

Uma das áreas de interesse na linha fronteira entre a Biomecânica e a Fisiologia é o estudo da eficiência. Considera-se que a eficiência expressa uma relação objectiva e quantitativa entre o trabalho mecânico realizado e o gasto energético que se lhe encontra associado. O estudo da eficiência em actividades realizadas no meio aquático torna-se ainda mais complexo devido à dificuldade de quantificar objectivamente as trocas energéticas entre o nadador e o meio envolvente. No entanto, a Natação Pura Desportiva é uma das modalidades mais proficuas no estudo das suas implicações bioenergéticas e das repercussões em termos de eficiência dos diferentes processos de locomoção. Assim, foi objectivo do presente trabalho efectuar uma revisão do actual “estado da arte” sobre o estudo da locomoção humana no meio aquático, com especial referência às técnicas de nado.

Palavras-chave: eficiência, locomoção, meio aquático, natação.

ABSTRACT

Study of several efficiency concepts about human locomotion in aquatic environment

One of the major interests in the frontier between Biomechanics and Physiology is the study of efficiency. The efficiency expresses the relationship between the mechanical work and the related energy expenditure. The study of efficiency, in the water, becomes more complex due to difficulties in quantifying, with accuracy, the energetic exchanges between the swimmer and the environment. However, swimming is one of the most studied sports, in order to understand its bioenergetical implications and the efficiency's repercussions of different locomotion processes. “State of the art” about human locomotion in water, with special reference to swimming techniques is thus presented.

Key Words: efficiency, locomotion, aquatic environment, swimming.

1. CONCEITO DE EFICIÊNCIA

Uma das áreas de interesse na intercepção mecânico-fisiológica é o estudo da eficiência. Em diversos contextos, um dos objectivos prioritários da Biomecânica será o de, num primeiro momento, caracterizar um determinado padrão motor e, num segundo momento, intervir no sentido de incrementar a eficiência da sua execução. Para tal, considera-se que a eficiência expressa uma relação objectiva e quantitativa entre o trabalho mecânico realizado e o gasto energético que se lhe encontra associado (10). O conceito de eficiência tem origem nos sistemas mecânicos, especialmente afectos à Engenharia. No entanto, no domínio da actividade física, a eficiência de uma determinada tarefa, expressa a razão entre o somatório de todos os trabalhos internos e externos realizados e o custo metabólico que lhe está associado (1).

Winter (48) descreveu o fluxo da energia desde a sua entrada num sistema vivo (*input*) até à sua saída (*output*) sob a forma de trabalho mecânico externo. A figura 1 apresenta esse fluxo da energia ao longo do percurso. A produção de energia metabólica decorre do consumo de oxigénio e da produção de dióxido de carbono. Parte dessa energia é perdida com vista à manutenção do calor corporal, outra parte devido à própria contracção muscular. A energia restante será utilizada para desenvolver tensão muscular, inclusivamente, para a realização de trabalho isométrico postural. Neste percurso, uma percentagem da energia é perdida devido a outros factores, como sejam a co-contracção ou a absorção de energia pelos músculos. Será a energia que não foi utilizada até ao momento disponibilizada para promover um incremento da energia segmentar, resultando na produção de trabalho mecânico externo.

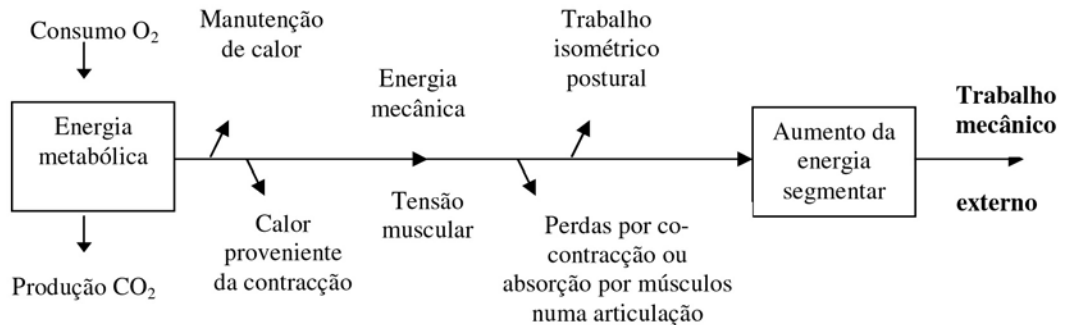


Figura 1. Fluxo de energia desde a entrada no sistema - potência metabólica - até à sua saída - trabalho mecânico externo [adaptado de Winter, 48].

Do exposto emerge desde logo que, num âmbito epistemológico, o estudo da eficiência encontra-se numa linha fronteira entre a Biomecânica e a Fisiologia (7, 32). O desenvolvimento de investigação nesta área carece da análise de variáveis bioenergéticas como, por exemplo, o consumo de oxigénio ou as concentrações séricas de lactato; mas também da análise das repercussões de variáveis biomecânicas - como sejam, a título ilustrativo, a velocidade de deslocamento, a mecânica do ciclo gestual ou a flutuação intracíclica da velocidade horizontal de deslocamento do centro de massa - nesses parâmetros bioenergéticos.

Caso paradigmático será o estudo do custo energético de locomoção (C). Este parâmetro é calculado com base numa variável bioenergética, a potência metabólica do sistema (Pmet) e numa variável biomecânica, a velocidade de deslocamento do corpo (v):

$$C = \frac{P_{met}}{v} \tag{1}$$

Desta feita, [C] representa a energia despendida para percorrer uma determinada distância (16-18, 32, 49-51). Portanto, assume-se que um aumento do [C] implicará uma diminuição da eficiência de locomoção do corpo na tarefa em análise.

Ou seja, verifica-se claramente o estabelecimento de pontes entre a Mecânica Clássica com a Termodinâmica e a Bioenergética (45). Estas pontes pressupõem o entendimento do organismo biológico como um sistema termodinâmico e o desempenho desportivo como uma emergência de processos otimizados de aporte energético, repercussão das características biomecânicas desse sistema (45).

Na maioria das actividades desportivas orientadas para o rendimento o objectivo final da sua prática é a obtenção do melhor resultado desportivo possível em contexto competitivo. No caso da Natação Pura Desportiva (NPD), o carácter claramente temporal e espacial do seu rendimento, permite uma quantificação energética precisa da mesma (4).

A NPD é uma das modalidades mais proficuas no estudo das suas implicações bioenergéticas e das repercussões em termos de eficiência de diferentes modelos de locomoção. Todavia, o estudo da eficiência em actividades realizadas no meio aquático, como é o caso da NPD, torna ainda mais complexo este tipo de análise, devido à dificuldade em quantificar objectivamente as trocas energéticas entre o nadador e o meio envolvente.

A evolução do conceito de eficiência de locomoção aquática do Homem tem sido bastante rápido. Talvez devido ao fascínio que as actividades aquáticas induzem (32). Possivelmente devido às implicações práticas que tem no domínio do controlo e da avaliação do treino na NPD e no desempenho dos nadadores em situação competitiva (18).

Num quadro histórico, Hudson (23) distingue duas fases na evolução da Biomecânica. A Biomecânica pré-moderna (entre 1940 e 1965), associada à Cinesiologia e com forte influência da Anatomia, da Fisiologia e da Mecânica. O estudo da cinemática segmentar e dos padrões de movimento assumiam especial relevância neste período. A segunda fase é a da Biomecânica moderna (desde 1965 até, pelo menos, aos nossos dias) alicerçada na Mecânica e no desenvolvimento tecnológico que permite a utilização de instrumentos cada vez mais sofisticados. Esta fase caracteriza-se pelo complemento dos estudos cinemáticos com a dinâmica e pelo estabelecimento de pontes com a Termodinâmica e a Bioenergética. Assim, há que assumir que, numa perspectiva histórica, este fascínio pelo estudo da eficiência da loco-

moção é um tanto recente. Pelo que não será arriscar muito afirmar que, só agora, se começa a dar os primeiros passos na consolidação dos conhecimentos inerentes a este campo de investigação.

Assim foi objectivo do presente trabalho efectuar uma revisão do actual “estado da arte” sobre o estudo da locomoção humana no meio aquático, com especial referência às técnicas de nado. Isto é, efectuar uma revisão conceptual sobre o actual entendimento relativo à eficiência de locomoção humana no meio aquático, norteando esta apresentação na relação que se estabelece entre as concepções biomecânicas e bioenergéticas.

2. FACTORES DETERMINANTES DO DESEMPENHO COMPETITIVO EM NATAÇÃO

Um dos propósitos dos nadadores, em situação competitiva, é o de atingirem elevadas velocidades de deslocamento. Um dos pioneiros no estudo dos princípios mecânicos subjacentes ao nado foi Counsilman (13). Segundo o autor, a velocidade de nado, em dado momento, é o resultado da interacção entre a força de arrasto e a propulsão. Um nadador poderá incrementar a sua velocidade de deslocamento a partir de três estratégias (13): (i) diminuindo a força de arrasto a que se encontra submetido; (ii) aumentando a produção de força propulsiva ou; (iii) realizando uma combinação das duas situações atrás descritas. Mais tarde, Craig (12), acrescenta outros factores determinantes para o incremento da velocidade de nado:

$$v = \frac{P_{met} \cdot e}{D} \quad (2)$$

Onde [v] é a velocidade de deslocamento do nadador, [P_{met}] a potência metabólica, [e] a eficiência e [D] a força de arrasto hidrodinâmico, considerando em todas as variáveis a análise do centro de massa do sujeito. Quer isto dizer que a velocidade de nado é directamente proporcional à taxa de produção de energia metabólica num dado intervalo de tempo e à eficiência, mas inversamente proporcional à força de arrasto hidrodinâmico.

Toussaint (41) actualizou e explorou um pouco mais este conceito. A velocidade de nado depende de cinco factores fundamentais: a força de arrasto

hidrodinâmico, a taxa de entrada de energia no sistema (potência metabólica), a eficiência mecânica, a eficiência propulsiva e a taxa de energia produzida

pelo sujeito (potência mecânica externa). A figura 2 apresenta os factores determinantes da velocidade de nado, de acordo com Toussaint (41).

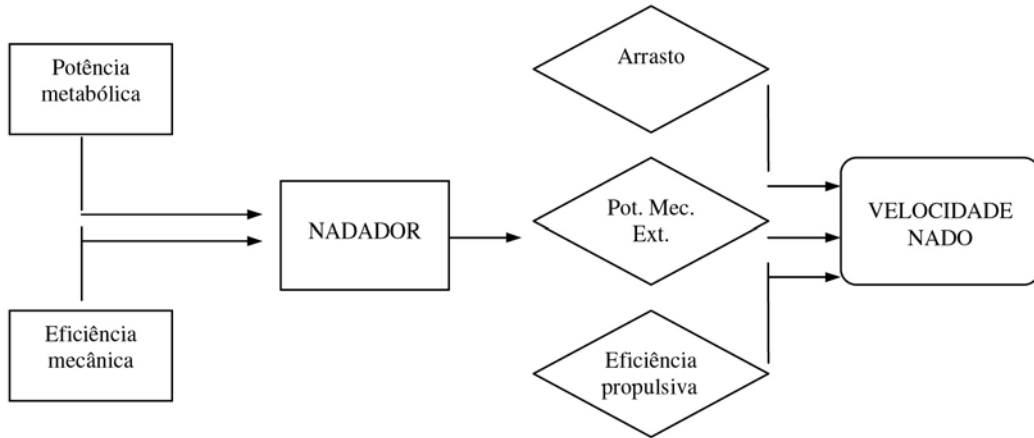


Figura 2. Determinantes da velocidade de nado em Natação Pura Desportiva (adaptado de Toussaint, 41).

De seguida serão dissecados os conceitos e os pressupostos associados a cada um dos factores determinantes da velocidade de nado em NPD, com base no modelo de Toussaint (41).

2.1. A potência metabólica

Qualquer gesto técnico realiza-se fundamentalmente devido à capacidade do organismo extrair energia dos alimentos (energia química) e de os transformar em energia mecânica (6). É a partir da potência metabólica que ocorre a entrada de energia no sistema.

Os músculos tem de produzir potência para deslocar o corpo. A produção total de [Pmet] determina-se a partir do somatório da produção energética decorrente da degradação do ATP-CP, da glicólise anaeróbia e do sistema aeróbio (31, 42) em que:

$$Paer = Paer,max (1 - e^{-\lambda t}) \quad (3)$$

e

$$Pan = Pan,max \cdot e^{-\lambda t} \quad (4)$$

Onde [Paer] é a potência aeróbia, [Pan] a potência anaeróbia, [Paer,max] é a potência aeróbia máxima, [Pan,max] a potência anaeróbia máxima, [t] o tempo, [λ] uma constante que expressa o aumento ou a diminuição da potência e [e] a eficiência.

Para a maioria das provas que constituem o quadro competitivo da NPD, o contributo do sistema ATP-CP para a [Pmet] é negligenciável (33). Dado que a duração da maioria das provas oficiais de NPD privilegia a produção de energia a partir dos sistemas aeróbio e anaeróbio, considera-se o contributo percentual do sistema ATP-CP como sendo pouco significativo para o valor total da [Pmet].

Consequentemente, a [Pmet] decorre do somatório da potência aeróbia com a potência anaeróbia:

$$Pmet = Paer + Pan \quad (5)$$

Desta forma, a quantidade total de energia aeróbia ou anaeróbia despendida num dado intervalo de tempo pode ser calculada integrando a respectiva potência (38):

$$Eaer = \int_0^t Paer,max (1 - e^{-\lambda t}) dt = Paer,max \cdot t + \frac{Paer,max}{\lambda} \cdot (e^{-\lambda t} - 1) \quad (6)$$

e

$$Ean = \int_0^t Pan,max \cdot e^{-\lambda t} dt = \frac{Pan,max}{\lambda} \cdot (1 - e^{-\lambda t}) \quad (7)$$

Onde [Eaer] é a quantidade total de energia aeróbia produzida e [Ean] a quantidade de energia anaeróbia produzida.

2.2. A eficiência mecânica

Para a realização de trabalho mecânico, nem toda a produção da [Pmet] será utilizada (6). Em virtude deste ser um processo endotrópico, parte da [Pmet] é utilizada para a produção de energia térmica (6, 10, 14). Assim, só uma fracção da [Pmet] é que será dispensada para a produção de potência mecânica externa (Pext).

Dado que só uma porção da [Pmet] é utilizada em [Pext], é possível determinar a taxa de [Pmet] utilizada para esse mesmo fim. Consequentemente, a eficiência mecânica (em) expressa a razão entre a [Pext] e a [Pmet] (36, 39, 41):

$$em = \frac{P_{ext}}{P_{met}} \cdot 100 \quad (8)$$

Toussaint (36, 38, 41) e Toussaint et al. (39), demonstraram que na técnica de Crol, a [Pext] e a [Pmet] se correlacionavam positivamente e com elevado significado estatístico (entre os $r=0.89$ e os $r=0.94$). Mais, os valores da [em], nessa mesma técnica de nado, oscilavam entre os 8.5% e os 9.7%. Ou seja, de toda a [Pmet], apenas 10% são utilizados em [Pext]. Os restantes 90% são despendidos fundamentalmente através de processos associados à termoregulação.

Di Prampero et al. (16) avaliaram o consumo líquido de oxigénio, a diferentes velocidades, à medida que os nadadores eram puxados para a frente (arrasto negativo) ou para trás (arrasto positivo) através de um sistema de cargas e roldanas por onde passava um cabo ligado ao nadador. Através da recta de regressão entre o consumo líquido de oxigénio e o valor das diferentes cargas, foi possível extrapolar o valor do arrasto para um consumo nulo. Esse valor da carga define o arrasto a que o nadador está sujeito a uma dada velocidade. Assumindo que a velocidade é constante, a [em] pode ser calculada a partir do declive da recta de regressão previamente definida e pela velocidade de deslocamento. Verificou-se que a [em] variou entre os 1.0% e os 7.5% (16). Estes valores parecem ser dramaticamente reduzi-

dos, quando comparados com outras actividades como a corrida (34 a 45%), a marcha (20 a 35%) ou o ciclismo (24 a 30%), de acordo com Williams (47). Isto é, na NPD é reconduzida, para as questões associadas à regulação térmica, uma percentagem mais elevada da [Pmet] do que nas actividades realizadas no meio terrestre.

Posteriormente, Kemper et al. (26), ao estudarem 50 estudantes universitários de Educação Física, verificaram que a [em] variou entre os 1.99% e os 8.33%. Por outras palavras, parece ser consensual o facto da [em] em NPD ser bastante reduzida.

Uma outra característica da [em] é que não é um parâmetro fortemente discriminativo do nível de desempenho dos sujeitos. Não se verificaram diferenças significativas na [em] entre nadadores de competição e de recreio (11). Kemper et al. (26), ao compararem dois grupos de nadadores com níveis de desempenho diferentes, não verificaram diferenças substanciais entre eles. No mesmo sentido, Toussaint (38) também não observou diferenças estatisticamente significativas da [em] entre nadadores de elite e triatletas.

Relativamente a uma possível variabilidade inter-sexual da [em], mais uma vez parece não existirem diferenças significativas, caso ambos os grupos apresentem valores idênticos de [Pext] (39). Pendergast et al. (30) e di Prampero (17) atribuíram um menor custo energético observado (em valores próximos dos 30%) em nadadoras do que em nadadores a diferenças na [em]. Todavia, possivelmente a causa efectiva terá sido o arrasto total que foi inferior em 29% nas nadadoras do que nos nadadores, quando nadavam a uma velocidade de $1.0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Para tal, há que considerar que o valor do arrasto não foi relativizado à massa corporal, estando -se portanto a falar de valores absolutos.

Estudando a variação da [em] com base nas diferentes técnicas de nado, o valor mais elevado surgiu na técnica de crol, variando entre os 6.7% (16, 21) e os 15% (31). Na técnica de bruços o valor foi ligeiramente inferior, variando entre os 4% e os 6% (21, 22). A razão para tão reduzida [em] da técnica de bruços será a forte dependência da propulsão gerada a partir dos membros inferiores. A técnica de mariposa, de entre as quatro técnicas de nado formal, foi aquela com a menor [em] (16, 21). Nas técnicas

simultâneas as condições de execução impõem um ritmo e uma sequência de acções propulsivas descontínuas, levando a acelerações e desacelerações acentuadas, as quais são menos favoráveis em termos de aproveitamento energético. Depois destes estudos não foram realizados outros, pelo que os dados devem ser analisados cautelosamente, dada a evolução que as técnicas de nado entretanto apresentaram.

Procurando aferir a variação da [em] de acordo com a utilização de equipamentos, como barbatanas, mais uma vez não se verificam diferenças significativas. Zamparo et al. (51) constataram que ao nadar, entre os 0.6m.s^{-1} e os 1.0m.s^{-1} , com barbatanas pequenas e flexíveis a [em] foi de $13\pm 2\%$ e sem a sua utilização de $11\pm 2\%$, não sendo os valores médios estatisticamente diferentes.

Comparando a [em] entre diferentes formas de locomoção no meio aquático, Pendergast et al. (32) verificaram que esta era de 17% na Canoagem e 19% no Remo, para uma [Pmet] de 0.5kW. Estes valores são substancialmente mais elevados do que aqueles observados em situação de nado completo, cingindo-se aos 8% e, no caso do nado exclusivamente com a acção dos membros inferiores, aos 4%.

2.3. O trabalho mecânico e a potência relacionada com o arrasto

Para haver deslocamento de um corpo biológico é necessário que ele realize trabalho mecânico externo. Acresce que no meio aquático também é necessário vencer a força de arrasto hidrodinâmico. Logo, neste meio, o trabalho necessário para vencer o arrasto é igual ao produto da intensidade desta força pelo deslocamento (29):

$$W = D \cdot d \quad (9)$$

Onde [W] é o trabalho mecânico, [D] a força de arrasto hidrodinâmico e [d] o deslocamento.

O arrasto hidrodinâmico é condicionado por diversos factores, os quais são apresentados na expressão newtoniana:

$$D = 1/2 \cdot \rho \cdot A \cdot C_D \cdot v^2 \quad (10)$$

Onde [D] é a força de arrasto hidrodinâmico, [ρ] a densidade do fluido, [v] a velocidade de deslocamento do corpo, [A] a área de secção transversa máxima

do corpo na direcção do deslocamento e [C_D] o coeficiente de arrasto (grandeza que exprime a dependência da força relativamente às variáveis independentes [ρ], [v] e [A]).

Então, segundo Nigg (29) o trabalho mecânico efectuado por [D] é:

$$W = D \cdot d = 1/2 \cdot \rho \cdot A \cdot C_D \cdot v^2 \cdot d \quad (11)$$

Ao analisar a taxa de trabalho mecânico realizado por unidade de tempo, ou seja, a potência necessária para vencer a força de arrasto hidrodinâmico (Pd):

$$Pd = D \cdot v = 1/2 \cdot \rho \cdot A \cdot C_D \cdot v^2 \cdot v = 1/2 \cdot \rho \cdot A \cdot C_D \cdot v^3 \quad (12)$$

Portanto, a potência requerida para vencer a força de arrasto hidrodinâmico depende fundamentalmente do cubo da velocidade de deslocamento.

A força de arrasto e, portanto, o trabalho mecânico realizado, podem ser avaliados por meio de arrasto passivo (o nadador é rebocado na posição horizontal) ou por meio de arrasto activo (o sujeito desloca-se autonomamente no meio aquático através de acções propulsivas). Foram descritas diversas metodologias de avaliação do arrasto activo, como a de Di Prampero et al (16), a de Hollander et al. (20) ou a de Kolmogorov e Duplishcheva (27). Com efeito, segundo alguns autores, o arrasto activo é superior ao arrasto passivo (34). A alteração da área de secção transversa do corpo do sujeito na direcção do deslocamento ao longo do ciclo gestual, bem como a variação do tipo de escoamento do fluido em torno do nadador, devido às acções dos segmentos propulsivos e do tronco, motivarão o aumento do arrasto activo. Contudo, este facto não parece ser consensual, na medida em que também foi observado que o arrasto passivo poderia apresentar valores próximos do arrasto activo (20, 27).

2.4. A propulsão e a energia cinética adicionada à água

Durante a locomoção no meio terrestre, durante a fase de apoio do pé, o solo não absorve quantidades significativas de energia cinética. Pelo menos em comparação com alguns casos particulares, como seja, a título ilustrativo, a locomoção em areia mole (49). No meio terrestre, grande parte se não toda a propulsão gerada pelo indivíduo, é utilizada para o

seu deslocamento. Já no meio aquático uma parte da propulsão gerada é utilizada para vencer a força de arrasto hidrodinâmico (2). Outra parte é dissipada pela transferência de energia cinética para a camada de água envolvente do nadador (P_k), acelerando a massa de água. Ou seja, para haver deslocamento no meio aquático é necessário deslocar a massa de água sensivelmente para trás. Assim, à massa de água “empurrada” é alterada a velocidade, criando um impulso (42). Assim a propulsão gerada é registada a partir do impulso produzido na massa de água:

$$I = \int_0^t P dt = \frac{1}{t} \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot v_i \quad (13)$$

Em que [I] é o impulso produzido na massa de água, [P] é a propulsão, [m_i] a massa de água deslocada, [v_i] a velocidade adicionada à água e [t] o tempo. Entretanto, a propulsão é uma força especialmente determinada por factores hidrodinâmicos, como a velocidade segmentar, a velocidade de escoamento da água sobre os segmentos propulsivos, a orientação espacial dos deslocamentos segmentares propulsivos, a posição dos dedos e os ângulos de orientação e de ataque dos segmentos propulsivos (43, 44). Isto faz com que a variação da energia cinética da água e a eficiência sejam consequência de relações muito finas, dificilmente discrimináveis qualitativamente.

Como foi referido anteriormente, para haver propulsão é aumentada a velocidade da massa de água “empurrada”. Esta maior velocidade tem como consequência a transferência de energia cinética do nadador para o meio líquido (14, 36, 37):

$$\Delta E_{cin} = \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot (\Delta v_i)^2 \quad (14)$$

Onde [ΔE_{cin}] é a energia cinética, [m_i] a massa de água e [v_i] a velocidade adicionada à massa de água. Se em cada ciclo gestual, parte da massa de água é acelerada, então (14):

$$P_{cin} = FG \cdot \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot (\Delta v_i)^2 \quad (15)$$

Onde [P_{cin}] é a potência gerada para produzir energia cinética, [FG] é a frequência gestual, [m_i] a massa de água e [v_i] a velocidade adicionada à massa de água.

2.5. A potência mecânica

Na maioria dos actos de locomoção aquática, como por exemplo o Remo ou a Canoagem, o trabalho mecânico interno é negligenciável (32). Contudo, no caso do nado sem barbatanas o trabalho mecânico interno já apresenta um papel importante (32). Isto porque no nado sem materiais auxiliares de propulsão o trabalho mecânico interno é determinante para a colocação relativa dos segmentos corporais e, portanto, contribui para a adopção de uma posição corporal mais favorável para a produção de propulsão e a diminuição do [D]. A potência mecânica total (P_{tot}) pode assumir-se como sendo a potência mecânica externa (P_o). No entanto, Zamparo et al. (50, 51) verificaram que a utilização de barbatanas reduziria em 75% a potência interna, em comparação com a sua não utilização, valor que não será negligenciável. Considera-se como potência mecânica interna (P_{int}) a necessária para acelerar um dado segmento tendo como referência o centro de massa do corpo (19). Contudo, no caso do estudo da NPD, será mais adequado, sempre que possível, o estudo da potência mecânica total (32):

$$P_{tot} = P_{int} + P_{ext} \quad (16)$$

Assumindo uma velocidade constante, ou tão constante quanto possível do centro de massa, a [P_{ext}] produzida pelo nadador corresponde à potência para vencer a força de arrasto nas suas diversas componentes (P_d) e a potência gerada para produzir energia cinética (14, 36):

$$P_{ext} = P_d + P_{cin} \quad (17)$$

2.6. A eficiência propulsiva

Se nem toda a potência é utilizada para vencer a força de arrasto hidrodinâmico, é possível determinar a percentagem utilizada com esse fim. À taxa de [P_{ext}] que é utilizada para vencer a força de arrasto chama-se de eficiência propulsiva (2, 14, 24, 36, 46):

$$ep = \frac{P_d}{P_{ext}} \cdot 100 = \frac{P_d}{P_d + P_{cin}} \cdot 100 \quad (18)$$

Uma das metodologias utilizadas para determinar a [Pext] e as suas componentes é o *Measuring Active Drag (MAD) system* (20). Este sistema permite que o nadador se desloque na água tendo como pontos de propulsão uma sucessão de apoios fixos. Estes apoios encontram-se a uma distância constante e ajustável entre si e a uma profundidade pré-definida, ao longo de 23m. Actualmente o mesmo grupo de investigação encontra-se a desenvolver uma nova versão do *MAD system* que, entre outras alterações, é fixo à parede lateral em vez de ao fundo da piscina e com apoios de uma diferente geometria. Uma das limitações desta metodologia é a impraticabilidade de avaliar o efeito da acção dos membros inferiores na propulsão. Os apoios existentes destinam-se exclusivamente para as superfícies palmares, estando os membros inferiores unidos e suportados por uma *pull-buoy*. Outra limitação consiste na impossibilidade de avaliar outra técnica de nado que não a técnica de crol.

Com o *MAD system*, assumindo uma velocidade constante, a força propulsiva média é equivalente à força de arrasto. Assim, praticamente nenhuma percentagem da [Pext] será perdida por transferência da mesma para a água ($E_{cin}=0$), pelo que o consumo de oxigénio medido ao nadar no *MAD system* reflecte a potência necessária para vencer a força de arrasto (37). Já a medição do consumo de oxigénio em nado livre indica a potência para vencer a força de arrasto e a potência necessária para transferir energia cinética para a água. Transferência essa, à massa de água envolvente ao nadador, que ocorre devido às acções segmentares no sentido de promover o deslocamento. Consequentemente, a velocidades inferiores ao limiar anaeróbio, é possível determinar [Pcin] através da expressão (37):

$$P_{cin} = (PVO_{2\text{livre}} - PVO_{2\text{MAD}}) \cdot em \quad (19)$$

Onde [Pcin] é a potência necessária para transferir energia cinética para a água, $[PVO_{2\text{livre}}]$ é o equivalente de consumo de oxigénio em nado livre, $[PVO_{2\text{MAD}}]$ é o equivalente de consumo de oxigénio

no *MAD system* e [em] a eficiência mecânica. Neste caso a [em] é estimada através do declive da recta de regressão entre a [Pd] e o $[VO_{2\text{MAD}}]$. Por seu lado a $[PVO_2]$ é determinada através da expressão (37):

$$PVO_2 = 1/60 \cdot VO_2 \cdot 10^3 [4.2 (4.07.R)] \quad (20)$$

Onde $[PVO_2]$ é o equivalente de consumo de oxigénio, $[VO_2]$ é o consumo de oxigénio e [R] o quociente respiratório.

Uma outra limitação do *MAD system* decorre da impossibilidade de avaliar as variáveis em estudo a velocidades próximas das verificadas em competição. A necessidade de nadar abaixo do limiar anaeróbio, implica a adopção de velocidades inferiores às observadas em contexto competitivo.

Para além da abordagem fisiológica utilizando o *MAD system*, outras metodologias foram entretanto desenvolvidas. De Groot e van Ingen Schenau (14) utilizaram uma abordagem teórica, com base na estimação da força propulsiva gerada pela mão. Berger (5) utilizou um sistema tridimensional de análise de imagens. Contudo, os valores de [ep] determinados pela abordagem fisiológica foram superiores aos obtidos pela análise cinemática e não se verificou uma correlação significativa entre os pares de valores nos nadadores em estudo (5).

Toussaint et al. (37) analisaram um nadador olímpico através da abordagem fisiológica. Verificaram que na técnica de crol, a uma velocidade de 1.2 m.s⁻¹, a [ep] foi de 58%. Mais interessante ainda, é que este resultado confirma os valores teóricos referidos por de Groot e van Ingen Schenau (14). Por seu lado, a [em] foi de 8.5%, inferior aos 15% observados por Toussaint et al. (35) ao avaliarem nadadoras a realizar o ciclo de braçada num ergómetro que simula a acção dos membros superiores (*arm cranking*). Acresce que os autores verificaram uma correlação significativa de $r=-0.84$ entre a velocidade de nado e a [ep].

Um maior predomínio de trajectos motores rectilíneos implicam uma menor [ep] do que trajectos do tipo latero-mediais. Por outras palavras, o predomínio da propulsão com origem na força de arrasto propulsiva parece produzir uma menor [ep] do que com origem na força ascensional propulsiva. Com efeito, o desperdício na transferência de energia

cinética para a água é 5 a 6 vezes superior ao adoptarem-se trajectos motores do tipo rectilíneo (14). Assim, a técnica mais eficiente caracteriza-se por conduzir a quocientes entre a força ascensional propulsiva e a força de arrasto propulsivo superiores à unidade (3).

A [ep] parece ser um factor discriminativo do nível de desempenho dos sujeitos. Toussaint (38) comparou nadadores de elite com triatletas. Verificou que não havia diferenças significativas na [Pext] ou na [em]. Assumindo uma mesma [Pmet], a percentagem de energia transferida por questões térmicas não apresentava diferenças significativas entre os dois grupos. Os factores discriminativos entre os nadadores e os triatletas foram a [Pd] e a [Pcin]. A [Pd] foi significativamente superior nos nadadores de elite. Já a [Pcin] foi significativamente superior nos triatletas. Consequentemente, a [ep] foi significativamente superior nos nadadores de elite do que nos triatletas.

Toussaint et al. (37) teceram algumas considerações sobre a hipotética [ep] das diferentes técnica de nado. Os autores obser varam que a [ep] foi ligeiramente superior a 50% na técnica de crol. Para as restantes técnicas de nado os autores especularam que este valor seria inferior aos 50%. Para tal, partiram do pressuposto que os nadadores estariam sujeitos a um maior [D] e à ocorrência de uma maior [Pcin] a costas, a bruços e a mariposa do que a crol. Por outras palavras, a técnica de crol é aquela que apresentará uma maior [ep]. Todavia o estudo dos valores concretos da [ep] das restantes técnicas de nado, até ao momento, não foi objecto de exploração. A utilização de equipamentos como barbatanas pequenas e flexíveis permite um aumento da [ep] de 61% para 70% (50, 51). A explicação reside numa diminuição da [Pint] em aproximadamente 75% e da [Pcin] em 40% (51). Estas diminuições serão motivadas pela diminuição da frequência de pernada, o que induz uma menor velocidade de contração muscular e uma maior eficiência na produção de força. No mesmo sentido, a utilização de palas faz com que, para uma mesma velocidade média de deslocamento, a [ep] aumente sensivelmente 7.8%, motivado pela diminuição em 6% da [Pmet] e em 7.6% da [Pext] (40). Quer utilizando palas, quer barbatanas, para uma mesma [Pext], ocorre um aumento da velocidade de deslocamento.

Consequentemente, o nado com palas e/ou barbatanas pode ser um meio específico de treino da força de nadadores. No meio terrestre existem equipamentos de locomoção, como a bicicleta ou os patins, que permitem um aumento da economia e da velocidade de deslocamento a uma dada [Pmet] (28). No meio aquático, as barbatanas pequenas e flexíveis, assim como as palas, parecem ter o mesmo efeito. A [ep] nas actividades náuticas (Canoagem e Remo) é superior à verificada nas actividades aquáticas (nado completo, nado por acção exclusiva da perna ou nado com barbatanas). Pendergast et al. (32), para uma mesma [Pmet] de 0.5kW, obser varam uma [ep] de 70% para as duas actividades náuticas estudadas, 58% para o nado com barbatanas, 45% para o nado completo e 36% para o nado por acção exclusiva dos membros inferiores.

Comparando seres humanos com animais aquáticos, existem diferenças substanciais na [ep]. Na técnica de nado aparentemente mais eficiente, o ser humano apresenta uma [ep] ligeiramente superior a 50%. Por seu lado, a [ep] de peixes, como por exemplo de atuns, a deslocarem-se a um comprimento corporal por segundo será superior a esse valor (15). O motivo poderá ser a maior superfície propulsiva dos animais aquáticos, aliado ao menor coeficiente de arrasto de todo o corpo, em comparação com a dos seres humanos.

Uma das limitações da determinação da [Pcin], através do *MAD System*, é a incapacidade de conhecer o contributo da acção dos membros inferiores para a sua produção. Zamparo et al. (51) procuraram estimar o valor da [Pcin], nas técnicas ondulatórias, a partir do número de Froude (indicador da eficiência do movimento ondulatório):

$$nF = \frac{Pd}{Pd + Pcin} \quad (21)$$

Onde [nF] é o número de Froude, [Pd] a potência para vencer o arrasto e [Pcin] a potência necessária para transferir energia cinética para a água.

e

$$nF = \frac{\mu + v}{2\mu} \quad (22)$$

Onde $[nF]$ é o número de Froude, $[\mu]$ a velocidade de oscilação e $[v]$ a velocidade de deslocamento.

Logo,

$$\frac{Pd}{Pd + Pcin} = \frac{\mu + v}{2\mu} \quad (23)$$

Assim, conhecendo a $[Pd]$, a velocidade de deslocamento do corpo e a velocidade de oscilação, é possível determinar a $[Pcin]$.

A $[Pext]$ também pode ser calculada por meio da análise cinemática de imagens (8, 9). Para tal há que aceitar dois pressupostos: (i) que a $[Pd]$ é equivalente ao produto da força propulsiva efectiva aplicada na mão pela velocidade de nado e; (ii) que a $[Pcin]$ consiste no somatório do produto da força propulsiva efectiva pela velocidade do corpo do nadador, com a diferença entre a força resultante e a força propulsiva efectiva, ao que este somatório é multiplicado pela velocidade da mão.

Então, é possível determinar $[em]$ pela expressão (8, 9):

$$em = \frac{Re \cdot v_{corpo} + (R - Re) \cdot v_{mão}}{Pi} \quad (24)$$

Onde $[Pmet]$ é a potência metabólica, $[R]$ é a força propulsiva total, $[Re]$ é a força propulsiva efectiva aplicada na mão, $[v_{corpo}]$ a velocidade média de deslocamento do centro de massa e $[v_{mão}]$ a velocidade média de deslocamento da mão.

Logo, a expressão que permite calcular a $[ep]$ é (8, 9):

$$ep = \frac{Re \cdot v_{corpo}}{Re \cdot v_{corpo} + (R - Re) \cdot v_{mão}} \quad (25)$$

Ao estudar nadadores especialistas em diferentes distâncias, Cappaert et al. (8), verificaram que nos nadadores que nadavam ao ritmo específico da prova onde eram especialistas a $[ep]$ apresentava valores significativamente diferentes. Os especialistas em provas mais longas apresentavam valores médios de $[ep]$ significativamente superiores ($61.5 \pm 10.2\%$) do que os especialistas em provas de médias distância ($55.9 \pm 10.1\%$) ou de que os especialistas em provas mais curtas ($47.8 \pm 7.1\%$). Todavia, não observaram diferenças significativas na $[em]$ entre os três grupos de nadadores.

2.7. A eficiência total

Toussaint et al. (37) apresentaram um sistema de avaliação da eficiência com base no $[Pext]$. Contudo, os mais recentes desenvolvimentos nesta área foram produzidos por Zamparo et al. (51). Estes autores desenvolveram um modelo de avaliação mais completo, pelo menos para a NPD, baseado no cálculo das três componentes da $[Ptot]$.

De acordo com Pendergast et al. (32) se na maioria das actividades associadas à locomoção aquática a $[Pint]$ é negligenciável, no caso da NPD ela parece apresentar um peso considerável; assim como no nado com barbatanas (51). Consequentemente, o estudo da potência produzida pelo nadador tomando em consideração exclusivamente a $[Pext]$, subestimar os valores de $[Ptot]$.

A taxa de potência metabólica disponibilizada para a potência mecânica total, define a eficiência total (eo):

$$et = \frac{Ptot}{Pmet} \cdot 100 \quad (26)$$

Zamparo et al. (51) ao compararem o deslocamento, com e sem barbatanas, verificaram que a $[et]$ era de $13 \pm 2\%$ na primeira situação e de $11 \pm 2\%$ na segunda situação. Já Pendergast et al. (32) apresentaram um valor de aproximadamente 18% para o crol completo e de 10% para a pernada de crol. Logo, a utilização de equipamentos como barbatanas tende a aumentar a eficiência total de nado. Será interessante futuramente determinar se a utilização de palas terá o mesmo efeito, no sentido de aumentar a $[et]$ de nado. Com base no comportamento da $[ep]$ utilizando palas (40) será admissível especular que a $[et]$ tenderá a aumentar com a utilização dos ditos materiais auxiliares.

A $[et]$ na locomoção humana no meio aquático por meio do nado foi inferior à verificada utilizando embarcações para o deslocamento no mesmo meio. A $[et]$ variou entre os 10% no nado com barbatanas e os 27% no Remo, assumindo uma mesma $[Pmet]$ para todas as actividades estudadas (32).

3. CONCLUSÕES

Em resumo, no caso da locomoção aquática por meio do nado: (i) a [em] é bastante reduzida devido ao incremento do gasto energético para a termoregulação; (ii) a [em] não apresenta diferenças significativas de acordo com o nível de desempenho ou o sexo; (iii) a [ep] e a [et], na NPD, quando comparadas com outros meios de locomoção aquática são bastante reduzidas, devido a uma maior transferência de energia cinética para a água; (iv) a [ep] é um factor discriminativo do nível de desempenho dos sujeitos e; (v) a [ep] evidencia aumentos com a utilização de barbatanas e de palas.

CORRESPONDÊNCIA

Tiago Barbosa

Instituto Politécnico de Bragança
Departamento de Ciências do Desporto
e Educação Física
Campus de Sta. Apolónia
Apartado 1101
5301-856 Bragança
Portugal.
barbosa@ipb.pt

REFERÊNCIAS

1. Abrantes J (1986). Biomecânica do comportamento humano: formulação e validade de um modelo numérico aplicado ao padrão motor impulsão dinâmica unilateral. Dissertação de Doutoramento. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa
2. Alexandre M (1977). Swimming. In: Alexander M, Goldspink G (eds.). *Mechanics and energetics of animal locomotion*. New York: Wiley & Sons, 222-254
3. Alves F (1995). Economia de nado e prestação competitiva – determinantes mecânicas e metabólicas nas técnicas alternadas. Dissertação de Doutoramento. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa
4. Alves, F (1996). Economia de nado, técnica e desempenho competitivo nas técnicas alternadas. *Natação* V(28): separata
5. Berger M (1996). Force generation and efficiency in front crawl swimming. Dissertação de doutoramento. Amsterdam: Faculty of Human Movement Sciences, Vrije Universiteit
6. Billat V (1998). Physiologie et méthodologie de l'entraînement. Paris: De Boeck Université Amsterdam
7. Caldwell G, van Emmerik C, Hamill J (2000). Movement proficiency: incorporating task demands and constrains in assessing human movement. In: Sparrow A (ed) *Energetics of human activity*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 66-95.
8. Cappaert J, Bone J, Troup J (1992a). Intensity and performance related differences in propelling and mechanical efficiencies. In: Maclaren D, Reilly T, Lees A (eds.) *Biomechanics and Medicine in Swimming VI*. London: E & FN Spon, 49-52
9. Cappaert J, Franciosi P, Langhand G, Troup J (1992b). Indirect calculation of mechanical and propelling efficiency during freestyle swimming. In: Maclaren D, Reilly T, Lees A (eds.) *Biomechanics and Medicine in Swimming VI*. London: E & FN Spon, 53-56
10. Cavanagh P, Kram R (1985). The efficiency of human movement - a statement of the problem. *Med and Sci in Sports and Exerc* 17(3): 304-308
11. Charbonnier J, Lacour J, Riffat J, Flandrois R (1975). Experimental study of the performance of competition swimmer. *Eur J Appl Physiol* 34 : 157-167
12. Craig A (1984). The basics of swimming. *Swim Tech*, Feb-Apr: 22-27
13. Counsilman J (1967). *The science of swimming*. Englewood cliffs, New York: Prentice Hall
14. de Groot G, van Ingen Schenau G (1988). Fundamental mechanics applied to swimming: technique and propelling efficiency. In: Ungerechts B, Wilke K, Reischle K (eds.). *Swimming Science V*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 17-29
15. Dewar H, Graham J (1994). Studies of tropical tuna swimming performance in a large water tunnel. *J Exp Biol* 192: 13-31
16. di Prampero P, Pendergast D, Wilson D, Rennie, D (1974). Energetics of swimming in man. *J Appl Physiol* 37(1): 1-5
17. di Prampero P (1986). The energy cost of human locomotion on land and in water. *Int J Sports Med* 7: 55-72
18. di Prampero P (1988). Les limites théoriques de la performance. In: Rieu M, Barrault D (eds.). *VIIIème Seminaire de bioenergetique – Les limites de la performance humaine*. Paris : INESP, 57-59
19. Fenn W (1930). Frictional and kinetic factors in the work of sprint running. *Am J Physiol* 92:583-611
20. Hollander A, de Groot G, van Ingen Schenau G, Toussaint H, de Best H, Peeters W, Meulemans A, Schreurs A (1986). Measurement of active drag during crawl arm stroke swimming. *J Sports Sci* 4(1) : 21-30
21. Holmér I. (1974). Physiology of swimming man. *Acta Phys Scand* (407): Suppl.
22. Holmér I. (1983). Energetics and mechanical work in Swimming. In: Hollander A, Huijijng P, de Groot G (eds.) *Biomechanics and Medicine in Swimming*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, 154-164
23. Hudson J (1991). Recidivists biomechanics; reading the questions. In: Wilkessn J, Kreighbaum E, Tant C (eds.) *Teaching Kinesiology and Biomechanics in sports*. Ames: Iowa State University , 3-6
24. Huijijng P, Hollander A, de Groot G. (1983). Efficiency and specificity of training in swimming: an editorial. In: Hollander A, Huijijng P, de Groot G (eds.) *Biomechanics and Medicine in Swimming*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, 1-6
25. Karpovich P (1933). Water resistance in swimming. *Res Quart* 4: 21-28.
26. Kemper H, Verschuur R, Clarys JP, Jiskoot J, Rijken, H (1976). Efficiency in swimming the front crawl. In: Komi PV (ed.). *Biomechanics V-B*. Baltimore: University Park Press, 243-249
27. Kolmogorov S, Duplishcheva O (1992) Active drag, useful mechanical power output and hydrodynamique force coefficient in different swimming strokes at maximal velocity. *J Biomech* 25(3): 311-318
28. Minetti A, Pinkerton J, Zamparo P (2001). From bipedalism to bicyclim: evolution in energetics and biomechanics of historical bicycles. *Proc R Soc Lond B* 268: 1351-1360.
29. Nigg B (1983). Selected methodology in biomechanics with respect to swimming. In: Hollander A, Huijijng P, de Groot G (eds.) *Biomechanics and Medicine in Swimming*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, 72-80
30. Pendergast D, di Prampero P, Craig A, Wilson D, Rennie D (1977). Quantitative analysis of the front crawl in men and women. *J Appl Physiol* 43(3): 475-479.
31. Pendergast D, di Prampero P, Craig A, Rennie D (1978). The influence of some selected biomechanical factors on the energy cost of swimming. In: Eriksson B, Furberg B (eds.) *Swimming Medicine IV*. Baltimore, Maryland: University Park Press, 367-378
32. Pendergast D, Zamparo P, di Prampero P, Capelli C, Cerrettelli P, Termin A, Craig A, Bushnell D, Paschke D, Mellendorf J (2003). Energy balance of human locomotion in water. *Eur J Appl Physiol* 90: 377-386.
33. Rodríguez F (1999). Cardiorespiratory and metabolic field testing in swimming and water polo: from physiological concepts to practical methods. In: Keskinen K, Komi P, Hollander A (eds.) *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII*. Jyväskylä: Gummerus Printing, 219-226
34. Strojnik V, Bednarik J, Strumbelj B (1999). Active and passive drag in swimming. In: Keskinen K, Komi P, Hollander A (eds.) *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII*. Jyväskylä: Gummerus Printing, 113-117
35. Toussaint H, van der Helm F, Elzerman J, Hollander A, de

- Groot G, van Ingen Schenau G (1983). A power balance applied to swimming. In: Hollander A, Huijting P, de Groot G (eds.) *Biomechanics and Medicine in Swimming*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, 165-172
36. Toussaint H (1988). Mechanics and energetics of swimming. Dissertação de Doutorado. Faculty of Human Movement Sciences of the Vrije University Amsterdam. Amsterdam: Enschede
 37. Toussaint H, Hollander A, de Groot G, van Ingen Schenau G, Vervon K, de Best H, Meulemans T, Schreurs W (1988). Measurement of efficiency in swimming man. In: Ungerechts B, Wilke K, Reischle K (eds.) *Swimming Science V*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 45-52
 38. Toussaint H (1990). Differences in propelling efficiency between competitive and triathlon swimmers. *Med Sci Sports Exerc* 22(3): 409-415
 39. Toussaint H, Knops W, de Groot G, Hollander A (1990). The mechanical efficiency of front crawl swimming. *Med Sci Sports Exerc* 22(3): 402-408
 40. Toussaint H, Janssent T, Kluit M (1991). Effect of propelling surface size on the mechanics and energetics of front crawl swimming. *J Bioech* 24(3-4): 205-211
 41. Toussaint H (1992). Performance determining factors in front crawl swimming. In: Maclaren D, Reilly T, Lees A (eds.) *Biomechanics and Medicine in Swimming VI*. London: E & FN Spon, 13-32
 42. Toussaint H, Hollander A (1994). Mechanics and energetics of front crawl swimming. In: Miyashita M, Mutoh Y, Richardson A (eds.) *Medicine and science in aquatic sports*. Basel: Karger, 107-116
 43. Vilas-Boas JP (1987). O mecanismo propulsivo em Natação. Aula síntese apresentada nas Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto
 44. Vilas-Boas JP (1993). Caracterização biofísica de três variantes da técnica de Bruços. Dissertação de Doutorado. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Porto: Medisa
 45. Vilas-Boas JP (2004). Relatório pedagógico da disciplina de Biomecânica. Provas de agregação do 3º grupo de disciplinas. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física
 46. Webb P (1971). The swimming energetics of trout. Oxygen consumption and swimming efficiency. *J Exp Biol* 55: 521-540
 47. Williams K (1985). The relationship between mechanical and physiological energy estimates. *Med Sci Sports Exerc* 17(3): 317-325
 48. Winter D (1990). *Biomechanics and motor control of human movement*. Chichester: John Wiley & Sons
 49. Zamparo B, Perini R, Orizio C, Sacher M, Ferretti G (1992). The energy cost of walking or running on sand. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 65(2): 183-187
 50. Zamparo B, Pendergast D, Termin B, Minetti E. (2001). Energy cost and efficiency swimming with fins. In: Mester J, King G, Struder H, Tsolakidis E, Osterburg A (eds.) *Book of Abstracts of the 6th Annual Congress of the European College of Sports Sciences*. Cologne: Sport und Buch Strauss, 531
 51. Zamparo B, Pendergast D, Termin B, Minetti E (2002). How fins affect the economy and efficiency of human swimming. *J Exp Biol* 205: 2665-2676.

Areté, *fair play* e o movimento olímpico contemporâneo

Katia Rubio
Adriano L. Carvalho

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.03.350>

Universidade de São Paulo
Escola de Educação Física e Esporte
Grupo de Estudos em Psicologia Social do Movimento Humano
Brasil

RESUMO

O esporte é uma prática cultural presente na história da humanidade desde a Grécia homérica. Atualmente, associado ao lazer e ao uso do tempo livre é reconhecido como profissão, matéria prima da indústria cultural, além de figurar como uma das poucas formas de rápida ascensão social. Na antigüidade os jogos olímpicos eram uma excepcional ocasião de aproximação entre os diversos estados gregos, constituíam a alma das relações interhelênicas, uma vez que equivaliam a verdadeiras assembleias gerais desse povo, e serviam de expressão à *areté*, que representava hombridade, valor que não era aprendido tanto pela transmissão de normas de conduta, mas pela prática da vida de pessoas valorosas. O movimento olímpico contemporâneo buscou, por meio do *fair play*, reviver a *areté* grega. O *fair play*, ou jogo limpo, pautado na atitude cavalheiresca que predominava nos primórdios do esporte na Inglaterra, sofreu profundas transformações em seu ideário ao longo do século XX. O presente trabalho tem como objetivo recuperar a discussão sobre a origem e o desenvolvimento do conceito de *fair play* para o movimento olímpico atual, sua relação com a *areté* grega e sua influência sobre os valores morais que permeiam o esporte na atualidade.

Palavras-chave: *areté*, *fair play*, movimento olímpico, estudos olímpicos.

ABSTRACT

Areté, fair play and the contemporary Olympic movement.

Sport is a cultural practice in the history of mankind since Homeric Greece. Nowadays, associated to leisure and to the use of free time, sport is recognized as a profession, main source of the cultural industry, and also stands as one of the few ways of fast social transcend. In antiquity, Olympic games were an exceptional occasion of approximation among the many Greek States, were part of the soul of the inter-hellenic relations, once they were equivalent to true general assemblies of these people and served as a way of expression to the areté, which meant manhood, a value that was learned not much by the teaching of behavior ways, but by the way of life of people of value. The modern Olympic movement searched, through the fair play, to revive the Greek areté. The fair play, or honest game, defined by the knight attitude that was established in the beginning of sport in England has suffered deep transformations in its ideals through the XX century. The present paper aims to retake the discussion over the origins and the development of fair play concept for the actual Olympic Movement, its relation with the Greek areté and its influence on the moral values that surround sport in actuality.

Key Words: *areté, fair play, Olympic movement, Olympic studies.*

INTRODUÇÃO

O conceito de *areté*, fundamental na história do movimento olímpico, era a condição existencial do homem do período homérico que marcou indelevelmente a proposta olímpica e a condição heróica dos atletas de então.

Os Jogos Olímpicos Gregos eram uma excepcional ocasião de aproximação entre os diversos estados gregos, constituíam a alma das relações interhelênicas, uma vez que equivaliam a verdadeiras assembleias gerais do povo grego, tendo sido divididos em vários concursos (eqüestres, gímnicos ou atléticos, musicais – em que se realizavam apresentações de música, canto e dança – e de beleza – onde eram valorizados a estatura e vigor do corpo) destacando seu caráter celebrativo.

A condição propulsora desses jogos era o *agón*. Esse conceito representava toda luta na qual se enfrentam dois adversários em desafios de força ou de destreza, em debates em assembleias públicas, em processos perante a justiça, em rivalidades no campo de batalha e, sobretudo, em concursos de todo tipo que acompanham as grandes festas nacionais e religiosas⁽¹⁹⁾, ou toda atividade em que o confronto ou a mútua oposição entre os protagonistas que dela participavam se manifestava, apresentada em forma de disputa pacífica ou amistosa, própria e característica do certame esportivo⁽⁹⁾.

Brandão⁽²⁾ afirma que *agonistiké* (ou agonística, em português) tem o significado de luta, de disputa atlética, e que *agón* quer dizer “assembleia, reunião”, e posteriormente “reunião dos helenos para os grandes jogos nacionais”, isto é, os próprios jogos olímpicos e suas disputas. Ou seja, os jogos eram tidos como um grande certame agonístico, graças ao espírito competitivo de luta e de superação. A competição em si, aliás, era considerada pelos gregos como um princípio vital, não apenas pelo rendimento ambicionado, mas pela independência de todo objetivo. O indivíduo crescia e se desenvolvia dentro de um espírito criador, sendo formado para competir. Logo, a rivalidade fazia parte do cotidiano em suas vidas, não apenas em situações onde é fácil a determinação da vitória ou da derrota, mas também em situações como a criação artística. Para o homem grego, o valor da dignidade de uma competição não residia nos resultados, mas sim no espírito guerreiro

e competitivo para o alcance de um objetivo que envolve superação e esforço.

Os certames agonísticos gregos, celebrados em honra de deuses e de heróis, permitiam apresentar as habilidades dos desafiantes. Provavelmente, conforme Munguia⁽¹⁹⁾ esses concursos tinham certo significado mágico religioso, em que o vencedor se convertia em herói, mas que serviam para render culto à memória de outro herói. Nestes jogos solenes, organizados e regulamentados meticulosamente, se manifestava o gosto pelos exercícios físicos, e neles era exaltada a *areté* dos participantes e a cortesia com que se respeitava o adversário vencido. Nesta rivalidade, reser vada aos guerreiros, as regras de honra não excluía a astúcia que permitia a vitória, sinal evidente das qualidades do atleta e da ajuda divina. *Areté* equivale ao latino *virtus* que representa honrabilidade, valor. No sentido cavalheiresco da palavra se expressa o conjunto de qualidades que fazem do homem um herói. O vigor, a saúde, a beleza, a força e a destreza são considerados expressões da *areté* do corpo, ao passo que a sagacidade, a bondade, a prudência, o senso de justiça, o amor às artes e a agudeza mental são *areté* do espírito.

A *areté* é, pois a condição espiritual das almas superiores unida à capacidade de ação. O adjetivo *agathós* (bom), que corresponde ao substantivo *areté*, é aplicado ao homem que reúne as qualidades de valentia e nobreza, àquele que tanto na guerra como em sua vida privada pratica regras de conduta inatingíveis ao comum dos mortais.

Em Homero a característica essencial do nobre é o sentido de dever, já que está convencido de que os privilégios que herdou de seus ilustres antepassados só podem ser mantidos mediante a prática das virtudes daqueles que os conquistaram.

Homero vê na *areté* um requisito imprescindível para ser nobre, a que se une o prestígio social e a capacidade econômica que lhe permite manifestar sua generosidade. Estes requisitos converteram a *areté* em patrimônio exclusivo da aristocracia. O código de honra da nobreza cavalheiresca exige valor, generosidade e grandeza de espírito em todas as manifestações vitais que requerem um contínuo esforço. Não basta distinguir-se. É preciso ser o primeiro em tudo, estar sempre disposto a aceitar toda confrontação e isso exige competição. A vida do competidor

transcorre em um constante agonismo. A vitória é a confirmação da sua *areté*. Sobressair, ser superior aos demais, alcançar a glória e a honra constituem as aspirações máximas de todo cavalheiro. E não se trata de um individualismo egoísta que cifra seus ideais no amor a si mesmo, senão na busca incessante pelo absoluto da beleza e do valor. A *areté* é a auto-afirmação da própria personalidade, sua realização é a luta contra tudo que tente impedi-la.

A honra, no princípio, era um conceito inseparável da habilidade e do mérito. O homem do período homérico toma consciência de seu próprio valor somente através do reconhecimento que a sociedade que o circunda tem dele, mede sua *areté* pela opinião que os demais têm dela. É a sociedade em que o sujeito está imerso que define, com seu elogio ou desaprovação, a *areté* de um indivíduo.

A condição para a aprendizagem da *areté* e de outros valores educativos era a mimese (exemplo que se há de imitar). Isso porque a *areté* não se aprendia tanto pela transmissão de normas de conduta, mas sendo vista na prática da vida de pessoas valorosas e que por isso eram respeitadas.

A TRANSFORMAÇÃO DA ARETÉ EM FAIR PLAY

De acordo com Rubio ⁽²⁵⁾ o esporte moderno resultou de um processo de esportivização da cultura corporal de movimento e de jogos das classes populares e da nobreza inglesa.

Elias e Dunning ⁽¹⁰⁾ apontam que a formulação do esporte moderno na Inglaterra está vinculada aos complexos processos sócio-políticos que viveu esta nação ao longo dos séculos XVII e XVIII, e justificam:

No decurso do século XIX e, em alguns casos, mais cedo, na segunda metade do século XVIII, com a Inglaterra considerada como um modelo, algumas atividades de lazer exigindo esforços físicos assumiram também em outros países as características estruturais de 'desportos'. O quadro de regras, incluindo aquelas que eram orientadas pelas idéias de 'justiça', de igualdade de oportunidades de êxito para todos os participantes tornou-se mais rígido... A 'desportivização', em resumo, possui o caráter de um impulso civilizador comparável, na sua orientação global, à 'curialização' dos guerreiros, onde as minuciosas regras de etiqueta representam um papel significativo (p. 224).

Até o final do século XVIII a prática esportiva ainda era um privilégio da aristocracia na Inglaterra, fato que começou a se transformar com a ascensão da burguesia, alterando o curso da proliferação do esporte em direção a outras camadas sociais ^(12, 27). Thomas Arnold, no Colégio Rugby, por exemplo, utilizou-se desses jogos aristocráticos e burgueses como elemento pedagógico que foram sendo codificados e organizados pelos próprios estudantes. Os estudantes das *public-schools* promoviam seus próprios jogos, mesmo com a proibição dessas práticas, por serem consideradas violentas e perigosas. As conquistas políticas e sociais burguesas alteraram todo esse mecanismo e a prática esportiva pôde se tornar acessível a um número maior de pessoas. As escolas públicas se transformaram em grandes formadoras de líderes que iriam trabalhar na indústria, no exército, na política, nas empresas comerciais e na administração das colônias, e a influência social do esporte era enfatizada para promover o senso de cooperação, liderança, lealdade, disciplina, iniciativa, entre outras qualidades necessárias para os líderes do velho e do novo mundo.

Estavam lançadas as bases para o ressurgimento da *areté* esportiva dos antigos gregos agora denominada de *fair play*, um dos principais pilares do esporte moderno. Citado pela primeira vez por William Shakespeare em 1595, sem vínculo algum com o fenômeno esportivo ⁽¹⁷⁾, o *fair play* tornou-se um quesito importante na defesa daqueles que defendem que o esporte é mais do que uma atividade competitiva cujo resultado esperado é a vitória. O conceito de *fair play* é definido como

A adesão voluntária às regras esportivas, princípios e códigos de conduta, obedecendo o princípio da justiça e renunciando a vantagens injustificadas. A "Educação Olímpica" seria como uma "escola de cavalheirismo prático", ensinando a oportunidade de aprender que o sucesso é obtido não apenas através do desejo e da perseverança, mas também que é consagrado unicamente através da honestidade e da justiça ⁽¹³⁾ (p. 136)

Influenciado pela obra de Hippolyte Taine *Notes sur Anglaterrre* e pela metodologia da Rugby School de Thomas Arnold, ou seja, pelo sistema educacional e esportivo inglês, Pierre de Coubertin incorporou ao

seu ideário olímpico a noção do comportamento cavalheiresco no esporte. É nesta fonte que buscará referência para discutir o conceito de *fair-play* que presume uma formação ética e moral daquele que pratica e se relaciona com os demais atletas na competição, e que este atleta não fará uso de outros meios que não a própria capacidade para superar os oponentes. Nessas condições não há espaço para formas ilícitas que objetivem a vitória, suborno ou uso de substâncias que aumentem o desempenho.

Coubertin entendia o *fair play* como uma espécie de oposição à vitória a qualquer preço⁽¹⁸⁾, que segundo ele denegria a imagem do esporte, acarretando uma loucura desenfreada pela competição, causando no competidor sentimentos de inveja, de vaidade e desconfiança, além de estimular o vício pelo jogo. O mentor do olimpismo considerava que a prática esportiva em meio a uma competição demasiadamente aguerrida promovendo o belo, o saudável e o harmonioso era apenas utopia.

Mais recentemente, em 1976, o Comitê Olímpico Internacional entendeu que *fair-play* seria a manifestação das ações de todos os atores sociais envolvidos com o movimento olímpico e suas manifestações, recusando a vitória a qualquer preço. Nessa proposta busca-se o respeito ao oponente e a si próprio, o que implica em honestidade, lealdade, respeito ao adversário vitorioso ou vencido, e respeito e colaboração com o árbitro. Tavares⁽²⁶⁾ complementa essa afirmação apontando que

O fair-play implica em modéstia na vitória, serenidade na derrota e uma generosidade suficiente para criar relações humanas cordiais e duradouras. (p.181).

Diante dessas afirmações é de se esperar que o atleta, na condição de principal componente do espetáculo esportivo, deve ser o primeiro a dar mostras de *fair play*, mas que o público, a arbitragem, as comissões técnicas, os dirigentes e demais componentes do fenômeno esportivo possuem também a obrigação moral de desempenhar o seu (bom) exemplo. Ou seja, o *fair play* pode ser definido como um conjunto de princípios éticos que orientam a prática esportiva não só do atleta, como dos treinadores, dirigentes, espectadores e demais envolvidos no espetáculo esportivo. Por vezes, o *fair play* também é

descrito com expressões como “ética esportiva”, “espírito esportivo” ou “jogo limpo”.

Embora o *fair play* esteja fundamentado no espírito cavalheiresco da aristocracia inglesa e tenha se expandido no Novo Mundo e no Oriente a partir da expansão colonialista, reforçando a condição de potência mundial da Inglaterra, isso não garantiu a esse preceito moral a condição de padrão cultural universalmente compartilhado. Essa situação levou Tavares⁽²⁶⁾ a afirmar que

Deste modo, ainda que o Olimpismo de um modo geral, e o fair-play em particular, tenham adquirido alguma expressão hipoteticamente universal, é altamente recomendável que se examine a significância atual do fair-play a partir de um cenário cultural multidimensional. (p.178).

Frente ao propósito universal sugerido pelo espírito olímpico seria de se subentender ser o multiculturalismo um fator esperado dentro do movimento olímpico contemporâneo, afetando inclusive a compreensão do *fair play*.

Cabe aqui observar que o Código de Ética Esportiva do Conselho da Europa⁽⁵⁾ afirma que o *fair-play* vai muito além de um simples comportamento, representando um modo de pensar, envolvendo respeito mútuo, amizade e espírito esportivo, lutando contra o *doping*, a corrupção, a desigualdade de oportunidades, a astúcia e a violência, tanto verbal como física. Tavares⁽²⁶⁾, ao observar essas importantes referências sobre o *fair play*, interroga

As mudanças nos valores socioculturais pelas quais estamos constantemente passando não indicariam que os valores do fair play estariam a necessitar de novas contextualizações e interpretações? (p. 182).

Curiosa esta indagação, que sugere atualizações e adaptações para definir um conceito que supostamente continua sendo o mesmo. Em princípio parece um paradoxo, mas é apenas reflexo de uma nova interação entre o conceito mesmo e o mundo contemporâneo que carrega as características de constantes transformações.

Entre a regra estabelecida e sua transformação em comportamento social há um hiato que levaria Lenk⁽¹⁴⁾ a conceituar o *fair-play* de duas maneiras: o *fair-*

play formal que está relacionado diretamente ao cumprimento de regras e regulamentos que o participante da competição deve cumprir, em princípio, sendo considerado como uma 'norma obrigação' (*must norm*); e o *fair-play não formal* que se relaciona ao comportamento pessoal e aos valores morais do atleta e daqueles envolvidos com o mundo esportivo. Não está limitado por regras escritas e é legitimado culturalmente. A ausência de uma regulamentação oficial confere a ele um caráter subjetivo.

Apesar de caracterizado por uma abordagem normativa e conservadora do comportamento atlético, o *fair-play* serviu como orientação para os protagonistas do espetáculo esportivo, ainda que não fosse seguido com frequência.

Assim como o conceito de amadorismo foi abolido ou esquecido do olimpismo, assistimos a uma mudança expressiva no que se refere também ao *fair-play*. Tavares ⁽²⁶⁾ justifica essa transformação porque

*o esporte vem sofrendo deslocamentos de sentido nos últimos trinta anos, apontando para uma possível relativização dos valores tradicionais ligados à prática esportiva, entre eles o fair-play*¹.

Parece acaso, mas o lapso temporal apontado pelo autor coincide com o fim do amadorismo e o início do profissionalismo no esporte, conferindo uma nova moral, e portanto uma nova ética, ao olimpismo. E mais uma vez os ideais olímpicos *coubertinianos* são postos a prova.

A PRÁTICA DO FAIR PLAY

O *fair play* está claramente vinculado à ética no meio esportivo. Suas inter-relações com o comportamento considerado exemplar por um ser humano dentro e fora da prática competitiva se tornam cada vez mais incisivas. Isso acontece porque o esporte é um fenômeno que visa equilibrar a razão, a emoção e a espiritualidade do ser humano tendo o *fair play* como princípio norteador. Logo, busca promover uma mobilização em prol do comportamento e do pensamento ético de seus envolvidos ⁽²¹⁾.

Observando o *fair play* sob uma ótica comportamental, tem-se que a herança de todo o comportamento humano se encontra na capacidade intelectual (atrelada às análises racionais e informativas) e no siste-

ma motivacional (atrelado à experiência consciente e preferências pessoais) onde a emoção interfere na racionalidade analítica ⁽²³⁾.

No entanto, uma outra forma para se assimilar de forma prática o ideal do *fair play* seria utilizando-o como uma espécie de educação para a reciprocidade, ou seja, identificando no adversário, observando que ele é uma pessoa tão importante para a prática esportiva quanto si próprio. E, através desta identificação, onde nos vemos no papel do oponente, o respeito aflora e surge o entendimento de que ser vitorioso ou ser derrotado são condições instantâneas inseridas no cenário esportivo e que podem mudar de posição em pouco tempo. Relativo a isso pode-se afirmar que o mais importante que pode existir na realização de alguns esportes como o tênis, por exemplo, não é o uso da raquete, nem da rede, nem da quadra, pois numa prática improvisada todos esses elementos podem ser substituídos. O mais importante para se conseguir o prazer da prática do tênis, ou de qualquer modalidade esportiva competitiva, é a existência de um adversário ⁽⁸⁾, o que implica na necessidade do respeito mútuo, alicerce do *fair play* ⁽¹⁶⁾.

Um exemplo de busca na prática do *fair play* se encontra na Carta do Espírito Desportivo, chamado também de "Carta do *Fair Play*"⁽²²⁾, elaborado pela Câmara Municipal de Oeiras, Portugal ⁽³⁾ e que possui correlações com os princípios da Carta Olímpica ⁽⁴⁾. Esta carta busca fazer com que todos os envolvidos no espetáculo esportivo possam promover uma prática mais formativa e humana, como segue:

ARTIGO 1

É antes de tudo respeitar escrupulosamente todos os regulamentos; significa nunca procurar deliberadamente cometer uma infração aos regulamentos.

ARTIGO 2

É respeitar os árbitros do jogo. A presença de árbitros é absolutamente indispensável na competição. Eles têm um papel difícil e ingrato a desempenhar. Eles merecem o respeito de todos.

ARTIGO 3

É aceitar todas as decisões do árbitro, sem nunca pôr em causa a sua honestidade.

ARTIGO 4

É reconhecer com dignidade, na situação de vencidos, a superioridade do adversário.

ARTIGO 5

É aceitar a vitória com modéstia e sem ridicularizar ou diminuir o adversário.

ARTIGO 6

É saber reconhecer os bons resultados do adversário.

ARTIGO 7

É querer competir em igualdade de circunstâncias com o adversário. É contar apenas com o seu talento e as suas capacidades para alcançar a vitória.

ARTIGO 8

É recusar ganhar por meios ilegais e/ou fraudulentos.

ARTIGO 9

Significa para os árbitros conhecer bem todas as regras e aplicá-las com imparcialidade.

ARTIGO 10

É ser digno em todas as circunstâncias; é demonstrar controle sobre si próprio. É recusar utilizar em qualquer situação a violência física ou verbal (p. 152-153) ².

Observa-se principalmente nesta carta, os seguintes valores universais: racionalidade, igualdade, justiça e entendimento mútuo, grandes pressupostos do ideal de *fair play*⁽²²⁾. Tais valores, mesmo sendo universais, podem ter representações diferentes dependendo da condição geográfica e do momento histórico. No entanto, entre o dilema de reunir os povos em torno de uma atividade e o cuidado em se manter vivas as manifestações culturais mais díspares, a atitude de criar e divulgar um documento com esse teor demonstra a preocupação em atualizar uma discussão que se manterá sempre viva dentro do movimento olímpico internacional.

Dentro de um universo repleto de diversidade social e cultural como o que vivemos, utilizar-se do *fair play* como modelo moral unificador parece um grande desafio para os estudiosos do tema. Associada à prática esportiva de alto rendimento e ao ensino da Educação Física, tal questão poderia ser entendida como um desafio para o professor ou para o técnico, tendo que abranger para um universo muito grande todo o espírito do *fair play*^(7,15). Realizar essa tarefa é no entender da Unesco a responsabilidade mais importante de um professor de Educação Física, já que o conceito de “jogo limpo” possui diversos objetivos coincidentes até mesmo com o Parâmetro Curricular Nacional para o Ensino Fundamental, - que está distante do mundo do alto rendimento - especialmente no tocante à ética⁽¹⁾.

Há quem discuta a eficiência de um código moral de conduta na prática esportiva possível a todos. O *fair play* poderia se tornar algo discutível frente aos inúmeros prismas de “verdade”, tão discutidos nos estudos da Ética e do Direito. Vale lembrar que o espírito do *fair play* é a manifestação cultural de um país/região no norte da Europa (a Inglaterra), de uma determinada classe social (a aristocracia), com um modo de vida peculiar.

Em outro ponto do planeta, mais precisamente no Japão, o *fair play* era discutido e aplicado pelo criador do judô, mesmo sem ter relação direta com o movimento olímpico. Como exemplo, podemos citar o que Jigoro Kano buscou criar com a prática do judô. Ou como afirma Franchini⁽¹¹⁾:

Esses princípios elaborados por Jigoro Kano são associados aos princípios elaborados pelo Barão Pierre de Coubertin com base na ética. A vida de cada um dos idealizadores dos dois movimentos apresenta semelhança quanto aos ideais e à busca de inspiração no passado. A partir dessas similaridades, a aplicação dos princípios do judô à educação olímpica e ao desenvolvimento do fair play se apresenta como um meio eficaz de atingir os objetivos do ideal olímpico, uma vez que buscam o respeito e a solidariedade por meio da educação integral advinda do melhor uso da energia (p.353 e 354).

Segundo Jigoro Kano, os judocas precisariam desenvolver saudavelmente o corpo e a mente, bem como refinar a moral, auxiliar a sociedade, remover o preconceito e contribuir com algo valioso para o mundo, entre outros⁽²⁰⁾. Claro está que Jigoro Kano, no seu modo de pensar referente ao judô, se aproxima da Educação Olímpica e do *fair play*, mesmo que sua gênese não seja nem aristocrática inglesa, nem grega antiga (vinculada às noções de *areté* e *kalos kagatia*, além do chamado *ethos* cavalheiresco). Isto é, Jigoro Kano e Pierre de Coubertin tiveram idéias semelhantes, mesmo sendo de culturas diferentes. A ética reflete as noções da vida moral. E o *fair play* presume uma formação moral e ética do praticante do esporte no qual são valorizadas as formas lícitas de competição e desempenho. Entretanto, diante das transformações do mundo contemporâneo, o *fair play* também vem sofrendo adequações sem perder suas matrizes originais. Isto é, o sentido de *fair play* vem

sendo alterado da mesma forma que o amadorismo foi superado pelo profissionalismo dentro do movimento olímpico internacional ⁽²⁴⁾. Tais mudanças ocorreram devido a inúmeras transformações socio-culturais que o mundo viveu ao longo do breve século XX, como as duas grandes guerras mundiais seguidas da guerra fria, o aprimoramento dos estudos da fisiologia do exercício e do esporte de alto rendimento e da tecnologia direcionada para o desempenho competitivo. Essas mudanças foram necessárias para atualizar o *fair play* frente à nova ordem mundial e à inédita profissionalização das diversas esferas do esporte.

NOTAS

³ Tavares ⁽²⁶⁾ tenta justificar essa guinada do olimpismo, situando, principalmente o *fair-play* dentro de uma nova ordem cultural, sem discutir, entretanto, a motivação intrínseca do olimpismo atual, que está pautado na potência comercial que o COI se tornou. O autor afirma *talvez o próprio conjunto de valores do fair-play necessite ser repensado em função de um cenário cultural bastante diverso do ambiente aristocrático do século passado em que surgiu o Olimpismo, incorporando novos valores sociais contemporâneos ao mesmo tempo que mantendo seus elementos essenciais, numa articulação entre tradição e mudança* (p. 190).

² Referência da página digital do CD-ROM. No livro, do ano 2000, esta citação aparece nas páginas 139 e 140.

AGRADECIMENTO

Este artigo foi construído a partir de uma pesquisa de iniciação científica apoiada com verba da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Brasil.

CORRESPONDÊNCIA

Katia Rubio

Escola de Educação Física e Esporte
Universidade de São Paulo,
Avenida Professor Mello de Moraes, 65
Cidade Universitária
CEP 05508-900 – São Paulo – SP – Brasil
katrubio@usp.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Beresford, H.; Botelho, R.; Oliveira, R. C. (2002). Uma sondagem sobre o tema fair play no conte xto da produção acadêmica do curso de graduação do Instituto de Educação Física e Desportos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. In: Turini, M. & DaCosta, L. *Estudos Olímpicos*. Rio de Janeiro: Editora Gama Filho.
2. Brandão, J. (1999). *Mitologia grega, v. I*. Petrópolis: Vozes.
3. Câmara Municipal de Oeiras (1994). *Carta do Espírito Desportivo*. Oeiras: Câmara Municipal de Oeiras.
4. Comitê Olímpico Internacional (2001). *Carta Olímpica*. Lausanne: Comitê Olímpico Internacional.
5. Conselho da Europa (1996). *Código de Ética Esportiva*. Oeiras: Câmara Municipal de Oeiras.
6. Constantino, M. T. (2002). Análise de atividades de fair play em olimpíada escolar como reforço do desenvolvimento do espírito esportivo. In: Turini, M. & DaCosta, L. *Estudos Olímpicos, v. 1*. Rio de Janeiro: Editora Gama Filho.
7. Constantino, M. T. (2002). A prática do fair play no contexto da culturalidade. In: Turini, M. & DaCosta, L. *Estudos Olímpicos, v.1*. Rio de Janeiro: Editora Gama Filho.
8. Cox, G. (1999). *The dictionary of sport: a complete guide to the vocabulary of the world's leading sports*. Italy: Carlton Book.
9. Durantez, C. (1975). *Olimpia y los Juegos Olímpicos Antiguos*. Pamplona: Delegación Nacional de Educación Física y Deportes/ Comitê Olímpico Español.
10. Elias, N; Dunning, E. (1992). *A busca da excitação*. Lisboa: Difel.
11. Franchini, E. (2002). Fundamentos do judô aplicados à Educação Olímpica e ao desenvolvimento do fair play. In: Turini, M. & DaCosta, L. *Estudos Olímpicos, v. 1*. Rio de Janeiro: Editora Gama Filho.
12. Grifi, G. (1989). *História da educação física e do esporte*. Porto Alegre: D. C. Luzzatto Editores.
13. Gruppe, O. (1992). The sport culture and the sportization of culture: identity, legitimacy, sense and nonsense of modern sport as a cultural phenomenon. In: Landry, F., Landry, M., Yerles, M. (eds.) *Sport... the third millennium*. Quebec: Les Presses de l'Université Laval.
14. Lenk, H. (1976). Toward a social philosophy of the Olympics: values, aims, and reality of the modern Olympic movement. In: Graham, P.J. & Ueberhorst, H. (eds.) *The modern Olympics*. West Point, NY: Leisure Press.
15. Loland, S. (1998). Fair Play: Historical Anachonism or Topical Ideal? In: McNamee, M. J. and Parry, S. J. *Sport and Ethics*. London: E & FN, Spon, pp. 79-103.
16. Mataruna dos Santos, L. J. & Tercitano, M. V. (2002). Promoção do espírito Olímpico no tênis: da formação inicial nas ruas ao esporte de alto rendimento. In: Turini, M. & DaCosta, L. *Estudos Olímpicos, v. 1*. Rio de Janeiro: Editora Gama Filho.
17. Mangan, J. A. (1996). *The games ethic and imperialism*. New York/Middlese x: Viking Penguin.
18. Müller, N. (2000). *Olympism selected writings. Pierre de Coubertin 1863-1937*. Lausanne: Comitê Olímpico Internacional.
19. Munguia, S. S. (1992). *Els Jocs Olímpics a la Grécia Antiga*. Barcelona: Editorial Barcanova.
20. Oimatsu, S. (1984). The way of seirtok u zenyo – jita kyoei and its instructions . *The Bulletin for the Scientific Study of Kodokan Judo* 6: 3-8.
21. Portela, F. (1999). Contrapondo teorias da formação ética e a prática do fair play. In: O. Tavares & L. P. DaCosta (eds) *Estudos Olímpicos*. Rio de Janeiro: Editora Gama Filho.
22. Portela, F. A. (2002). Carta do 'Fair Play': Identificando seus valores universais. In: Reppold Filho, A. R. & Todt N. S. (orgs.) *Fórum Olímpico 2000 – O Movimento Olímpico em face do novo Milênio. Comunicações orais e pôsteres*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. In: DaCosta, L. P. (org.) *CD-Rom Biblioteca Básica em Estudos Olímpicos*. Rio de Janeiro: Editora Gama Filho.
23. Pugh, G. E. (1980). Behavioral science and the teaching of human values. *International Review of Education* v. 2. Hamburg: Unesco.
24. Rubio, K. (2001). O fair-play como valor ético do esporte e sua relação com a ética na Psicologia: Haveria alguma Diferença? In: *CD-Rom Simpósio Internacional de Psicologia do Esporte*. Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.
25. Rubio, K. (2004). Memória e história dos atletas medalhistas olímpicos brasileiros. Tese de Livre docência. Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo.
26. Tavares, O. (1999). Algumas reflexões para uma rediscussão do fair-play. In: O. Tavares & L. P. DaCosta (eds) *Estudos Olímpicos*. Rio de Janeiro: Editora Gama Filho.
27. Tubino, M. J. G. (1992). *Esporte e cultura física*. São Paulo: Ibrasa.

Acerca do debate metodológico na investigação feminista

Paula Silva
Paula B. Gomes
Amândio Graça
Paula Queirós

Universidade do Porto
Faculdade de Desporto
Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.03.358>

RESUMO

Os feminismos associados à ciência e ao campo da investigação desencadearam uma nova dimensão de críticas em meados dos anos 70, do século passado, ao sugerirem a existência de enviesamentos androcêntricos no desenvolvimento da investigação científica. O saber identificava o universal com o masculino, e o feminino, quando contemplado, constituía o exemplo de resultados desviantes, reforçando a assunção do senso comum: inferioridade e subordinação do sexo feminino. São identificáveis fases na investigação feminista: a da 'visibilidade', com estudos só sobre mulheres; a da 'diferença', cujos estudos se debruçavam sobre a diferença de géneros; e a de 'relações de género', que se centra nas relações entre mulheres e homens. O debate acerca dos princípios da investigação feminista e das complexas relações entre epistemologia, metodologias e métodos continua numa tentativa de clarificar uma questão central: o que significa fazer investigação feminista? Não se pretende nestas linhas de reflexão solucionar dilemas que são objecto, desde há alguns anos, de debates entre académicos - feministas e não feministas - e mesmo entre feministas, mas tornar públicos e objecto de reflexão os temas desses debates. Porque, estamos certos, promoverão uma visão mais crítica e reflexiva dos nossos próprios processos de investigação, enquadrem-se ou não na investigação feminista. Pretende-se, sim, com este artigo, dar visibilidade e sublinhar a pertinência da inclusão da investigação feminista na agenda das ciências do desporto.

Palavras-chave: investigação feminista, epistemologia, metodologias, ciências do desporto.

ABSTRACT

About methodological debate in the feminist research

Feminisms, related to the scientific and research community, fuelled a new dimension of criticisms in the middle 70's of the last century, by suggesting the existence of androcentric bias in the development of scientific research. Tacitly knowledge identified the universal with the masculine, and when contemplated the feminine constituted the example of deviated results, strengthening the common sensical assumption of the inferiority and subordination of female sex. There are identifiable phases in the feminist research: the "visibility" phase, with studies only on women; the "difference" phase, whose studies queried the differences of gender; and the "gender relations" phase, which focuses on relations between men and women. The debate about the principles of feminist research and the complex relations between epistemology, methodologies and methods, continues to evolve, attempting to clarify a central question: what does it mean to do feminist research? It is not intended in these lines to solve dilemmas that are, since a few years ago, object of debates between feminists and non feminists scholars, or even among feminists, but to make apparent the themes of those debates, and making them object of reflection once we are sure it will promote a more critical and reflexive vision of our own research processes, whether they fit or not in the feminist research. The very focus of this paper is to enhance the visibility and highlight the worth of including feminist research within sport studies agenda.

Key Words: feminist research, epistemology, methodologies, sport sciences.

Quando iniciámos o percurso para este estudo fomos confrontados, logo à partida, com diversos caminhos que tivemos o cuidado de explorar *per se*. Ao calcorrear esses diversos caminhos ficámos conscientes que não existe algo como um feminismo, não existe um discurso único para este tema, bem como não pode ser visto como um tema exclusivo de mulheres.

Reconhecendo -se como importantes movimentos, políticos e sociais, os feminismos também contribuíram decisivamente para a emergência de novos temas e debates nas diversas áreas científicas, desenvolvendo novas epistemologias. A produção de conhecimento assente nestas novas premissas estendeu-se a diversos campos de estudo, com importantes repercussões na investigação do desporto e da educação física. No entanto, no nosso país são escassos os estudos ou ensaios de investigação feminista nas ciências do desporto. Pretende-se, assim, com este artigo, dar visibilidade a este campo teórico e sublinhar a pertinência da sua inclusão na agenda da investigação.

OS FEMINISMOS E A CIÊNCIA

‘Feminismo’ não é um conceito unitário, mas agrupamentos de ideias, múltiplas e diversificadas, bem como de acções. Parece consensual que não podemos definir o ‘feminismo’, podemos unicamente captar características comuns dos diferentes ‘feminismos’. Qualquer tentativa de definir uma base comum a todos os feminismos pode começar pela afirmação de que os feminismos se interessam pela posição inferior da mulher na sociedade e pela sua discriminação. Além disso, podemos referir que todos os feminismos clamam por mudanças de ordem social, económica, política ou cultural, de modo a diminuir e eventualmente superar todas as formas de discriminação contra a mulher. No entanto, para além destas afinidades parece ser difícil de encontrar ‘campos comuns’ entre os diferentes feminismos, pelo que as ideias, história e práticas que os feminismos tendem a reivindicar como suas estão longe de uma unificação e, felizmente, sujeitas a um contínuo debate ⁽¹²⁾. O feminismo não é um movimento exclusivo de mulheres, mas em prol das mulheres, globalmente inserido num projecto único de dignificação da pessoa, envolvendo todos os membros da sociedade,

pelo que se torna redutor o seu singular já que são múltiplos os caminhos de realização da mulher e do contributo do homem para a tornar possível ⁽⁷⁾. E se é verdade que as mulheres beneficiaram com algumas das mudanças na sociedade, apesar desses avanços, as discriminações mantêm-se e em alguns casos acentuam-se. “Deste modo, falar hoje de um pós-feminismo com uma base de acentuação centrada na “livre escolha” de cada mulher introduz uma lógica neoliberal que significa tornar anacrónicas as reivindicações das mulheres, num contexto onde elas continuam actuais e necessárias” ⁽³⁶⁾. As discriminações diferem consoante o contexto social e histórico, apresentando -se, actualmente, mascaradas numa sociedade que apregoa mais do que pratica, que legisla mas não age, assumindo as mais diversas formas resguardadas por um ilusório direito de todas as mulheres à igualdade.

Para Lipovetsky ⁽²⁴⁾, estamos em vias de um novo feminismo, “que reivindica o poder em igualdade com os homens, que procura reconciliar as mulheres com o prazer de vencer e com o espírito de competição, que as convida, desembaraçadas que estão das suas antigas inibições, a partir ao assalto da hierarquia. Após o feminismo vitimário, eis chegada a hora de um «feminismo do poder»” ^(24:258). Ou seja, defende-se que as mulheres devem abandonar o velho ‘feminismo vitimário’ que as coloca como vítimas inertes à espera de ajuda, em favor de um ‘feminismo de poder’ que as vê como poderosas agentes de mudança.

ACERCA DOS FEMINISMOS

Em meados dos anos 70 do século passado, os feminismos associados à ciência e ao campo da investigação desencadearam uma nova dimensão de críticas ao sugerir a existência de enviesamentos androcêntricos no desenvolvimento da investigação científica. O saber identificava o universal com o masculino, e o feminino, quando contemplado, constituía o exemplo de resultados desviantes, reforçando a assunção do senso comum de inferioridade e subordinação do sexo feminino.

Uma investigação que estude uma população de mulheres, ou um estudo cuja amostra seja composta exclusivamente por indivíduos do sexo feminino não é necessariamente um estudo que se enquadre na

investigação feminista. Por outro lado, é possível que estudos desenvolvidos sem qualquer preocupação feminista apresentem resultados que perspectivam transformações no sentido de, por exemplo, uma melhoria na vida de um grupo de mulheres. Um caso paradigmático é o da obra de Simone de Beauvoir, *O Segundo Sexo*. Obra geralmente considerada como uma das mais significativas manifestações do moderno feminismo, embora, na altura da sua realização (1949), a sua autora não se considerasse uma feminista¹. Claro que haverá poucas ‘Simones’, mas estudos que à partida não sejam estruturados como feministas, ou que como tal não se assumam, ao contribuírem para uma melhoria na vida das mulheres, ou para o seu melhor entendimento, serão estudos que indiscutivelmente se enquadram na investigação feminista.

Um dos grandes entraves ao desenvolvimento de estudos feministas reside na cadeia de reacções e associações pejorativas que o termo feminismo ainda provoca^{(1) (3) (6) (15) (30)}.

Outro reside na afirmação descabida de que hoje em dia já não faz sentido falar em feminismo. Não nos parece útil gastar tempo a debater tal afirmação, não nos merece qualquer comentário porque quem tal afirma ou vive numa sociedade virtual, ou pretende fazer (re)vigorar ideologias discriminatórias e sexistas perpetuando teorias e práticas androcêntricas.

Partilhamos em absoluto do desabafo de Carmo e Amâncio^(6:11): “Feminismo, palavra maldita. Um termo que suscita reacções indignadas, risos, ou o presunçoso comentário de que «isso já passou de moda»”. Invariavelmente ao apelidarmos algo ou alguém de feminista desencadeamos alguma perplexidade associada a uma estereotipização do seu significado que leva, frequentemente, a uma intrínseca necessidade preconceituosa de objectar: “Eu não sou feminista, mas...”. Esta é uma frase recorrente daquelas mulheres que se pretendem afastar de um estereótipo limitativo, de uma caricaturização do feminismo veiculada por fantasiadas histórias e por mitos. No entanto, expressa uma preocupação pela constatação da existência de alguns problemas, nomeadamente vivências e percepções de desigualdade social. Esta frequente atitude parece estar relacionada com o aparecimento de um movimento reactivo contra os feminismos: o *backlash*². Mudanças políticas, a educação

das gerações mais jovens³ e a designada interface família/carreira⁴ parecem ser aspectos relevantes no surgimento deste movimento⁽³⁰⁾.

O feminismo, que se tornou uma das mais importantes causas políticas e ideológicas das últimas décadas, pode tomar variadas formas, embora pareça ser comum a todas elas a tese de que a relação entre os sexos se caracteriza pela desigualdade ou opressão. Em geral, todas as formas de feminismo procuram identificar as causas dessa desigualdade e corrigi-la, sendo a questão de qual o(s) agente(s) que produz(em) e reproduz(em) essa desigualdade a fonte de muitas das diferenças ideológicas e políticas entre os feminismos.

É interessante notar que, embora o termo feminismo não tenha sido inicialmente usado pelas mulheres para se descreverem a si mesmas ou as suas acções⁵, o que hoje designamos de pensamento e acção feminista esteve presente bem antes do termo em si ter sido adoptado. Mesmo antes do aparecimento de todos os movimentos organizados para o direito ao voto, houve mulheres que escreveram acerca das desigualdades e injustiças da sua condição social, fazendo campanha para a mudança⁶.

A realidade que o feminismo procura mudar tem muitos nomes e variadas faces sendo entendida diversamente pelas diferentes teóricas feministas. Virtualmente todos(as) são consensuais de que a maioria das culturas actuais e passadas foram estruturadas dum modo que sistematicamente colocava, e coloca, em desvantagem as mulheres. Muitas(os) teóricas(os) feministas reconhecem outras hierarquias na ordem social além da de género: a de raça, classe social, orientação sexual, idade, etc. Portanto, a designada práxis⁷ feminista pode tomar muitas direcções e assumir variados interesses. Enquanto que a maioria das feministas partilha a visão de uma sociedade que injustamente privilegia determinados grupos em detrimentos de outros, os(as) teóricos(as) diferem na descrição das origens, mecanismos e formas de manifestação das relações de poder - relações de dominação -subordinação⁽⁵⁾. Para Nogueira⁽³⁰⁾, são quatro as teorias feministas que continuam objecto de discussão e debate: a socialista, a liberal, a radical e a cultural. Mas outras teorias feministas devem ser consideradas: a psicanalítica^{(25) (29)}, a pós-moderna⁽²⁹⁾ e a desenvolvida com uma perspectiva étnica e racial⁽²⁵⁾.

Para Tavares ⁽³⁵⁾ podemos considerar no nosso país, fundamentalmente enquadradas como movimentos sociais e políticos, três correntes feministas: a radical, a socialista-marxista e a liberal. Enquanto que para o feminismo radical, a dominação masculina sobre as mulheres e o reconhecimento da existência do patriarcado anterior ao capitalismo estão na origem da subordinação feminina, para o liberal seria suficiente a existência da consagração da igualdade jurídica porque, desse modo, teriam uma mesma base de igualdade de oportunidades sendo o seu sucesso proporcional ao investimento realizado. A corrente socialista-marxista funda as suas concepções na luta de classes como motor da história, dando particular destaque à opressão de género, às tensões existentes entre o capitalismo e as relações de género.

Para as feministas radicais, o sexo e o género constituem um sistema de dominação dos homens sobre as mulheres através do controlo da sexualidade e da sua capacidade reprodutiva. Entendem que este sistema é deliberado, não acidental, e que penetra outras instituições sociais, a comunicação social, a religião, mas particularmente a família, que justificam a subordinação das mulheres.

As feministas marxistas localizam o sistema de dominação masculina na divisão *genderizada* do trabalho. Argumentam no sentido da importância do género e da luta de classes e analisam os modos como duas estruturas paralelas, a economia (capitalismo) e a família (patriarcado), estruturam as vidas das mulheres. Já para as feministas psicanalíticas o género é uma ideia de diferença que emerge das relações familiares. Centram-se na sexualidade como uma poderosa força cultural e ideológica que oprime as mulheres porque está inscrita nos corpos e no inconsciente.

Escritores(as) feministas com uma perspectiva étnica e racial ⁸ consideram incorrecto construir uma investigação e teoria feminista assente numa oposição binária de mulheres e homens, quando a raça e as classes sociais produzem múltiplas categorias de mulheres e homens, base de um sistema hierárquico em muitas sociedades. Também as feministas culturais desafiaram o conceito das categorias de género como duais e opostas, apresentando a sexualidade e o género como categorias mutáveis e fluídas. Críticas quanto a uma política unicamente baseada no esta-

tuto de subordinação das mulheres, apresentam uma visão mais subversiva que abala a solidez de uma ordem social construída nos conceitos de dois sexos e dois géneros ⁽²⁵⁾.

Não nos parece possível analisar, de forma simples e consensual, o feminismo pós-moderno. O pós-modernismo caracteriza-se pelo constante questionamento da razão e da ordem, possibilitando novos entendimentos e relações com o mundo alterando muitas noções tidas como universais, como sejam as noções de 'feminino' e de 'masculino' ⁽⁸⁾. Mas se para feministas como Jane Flax, Linda Nicholson e Donna Haraway, o pós-modernismo indicia uma importante mudança, para outras, como Susan Bordo, Nancy Hartsock e Sandra Harding, é gerador de algum desconforto. Ao suspeitar do generalizável e de qualquer teoria coerente o pós-modernismo pode adotar essa atitude em relação ao próprio feminismo ⁽⁴⁾ e colocar em questão a própria categoria de género enquanto categoria universal ⁽⁴⁾ ⁽¹⁹⁾. Subjacente a estas desconfiças está a ideia de que o sujeito pós-moderno, fragmentado e instável, não é mais que um renovado arquétipo do sujeito masculino típico do iluminismo. Enquanto importantes movimentos políticos e culturais das últimas décadas, os feminismos e o pós-modernismo parecem ter mantido sempre relações algo conflituosas. Mas o feminismo pós-moderno possibilita conjugar as forças dos dois movimentos, eliminando -lhes as fraquezas: uma reflexão pós-moderna da teoria feminista revelará nesta indícios de essencialismo; uma reflexão feminista acerca do pós-modernismo mostrará sinais de androcentrismo e ingenuidade política ⁽¹¹⁾. A teoria feminista pós-moderna implica o afastamento de noções unitárias de mulher e de identidade de género feminina, e a adopção de concepções complexas, plurais e em construção, de identidade social. O género é importante, tal como o é a idade, a etnicidade e a orientação sexual ⁽¹⁷⁾.

AS EPISTEMOLOGIAS FEMINISTAS

Investigar é uma das diversas maneiras de conhecer ou entender. O modo de olhar o mundo – paradigma – é composto por suposições filosóficas que guiam e direccionam o pensamento e a acção. Guba e Lincoln ⁽¹⁴⁾ identificam três questões que ajudam a definir paradigma: (1) a questão ontológica – qual é a natu-

reza da realidade?, (2) a questão epistemológica – qual é a natureza do conhecimento e qual a relação entre o investigador e o que há a conhecer?, e (3) a questão metodológica – como é que o investigador pretende obter o conhecimento desejado?

Epistemologia, metodologia e método são conceitos não estáticos, que estabelecem entre si fortes ligações, mas que fluem consoante o conhecimento. Duas epistemologias dominantes emergiram do fundacionalismo⁹: o positivismo e, em sua oposição, o interpretativismo⁽¹⁶⁾. A estas associa-se uma terceira, a epistemologia emancipatória, na qual se enquadra a feminista, que perspectiva uma relação interactiva entre investigador(a) e participantes e o conhecimento situado em termos históricos e sociais⁽²⁸⁾.

Para Stanley⁽³³⁾, o feminismo não é simplesmente uma perspectiva, um modo de ver; nem tão pouco uma epistemologia, uma forma de conhecer, é também ontologia, ou seja, uma maneira de estar no mundo. *”It is the experience of and acting against perceived oppression that gives rise to a distinctive feminist ontology; and it is the analytic exploration of the parameters of this in the research process that gives expression to a distinctive feminist epistemology”*^(33:14).

Quando investigadores(as) das áreas da biologia e das ciências sociais tentaram acrescentar os conceitos de mulher e género aos corpos de conhecimentos já existentes experimentaram uma frustração. Os esquemas conceptuais e as noções dominantes de objectividade, racionalidade e metodologia científica eram extremamente débeis e dissimuladores para serem capazes de identificar, e muito menos eliminar, assunções e crenças sexistas e androcêntricas. Conceitos de ‘conhecimento’ e ‘mulheres’ foram sendo construídos em oposição nas modernas sociedades ocidentais. Com vista ao desenvolvimento de novas teorias do conhecimento emergiram principalmente três tendências feministas, três epistemologias: o empiricismo feminista (*feminist empiricism*), as teorias do ponto de vista feminista (*feminist standpoint*) e o feminismo pós-moderno (*feminist postmodernism*)⁽¹⁸⁾.

A primeira, o empiricismo feminista, assume uma posição liberal quanto à pesquisa, tentando corrigir preconceitos de género na investigação. Recorre aos métodos tradicionais, com predominância (mas não exclusividade) dos métodos quantitativos⁽³⁸⁾.

Fundamenta-se na racionalidade e objectividade da ciência e, dessa forma, tenta debelar todas as formas e manifestações de atitudes sexistas na investigação. É uma réplica, como argumenta Harding (1991), aos preconceitos sexistas na investigação tradicional e a uma visão androcêntrica dominante nas ciências sociais. O empiricismo feminista desenvolveu-se em consonância com o feminismo liberal, e, tal como a teoria liberal feminista, visa a identificação e a eliminação de estereótipos, sexismos e discriminações em qualquer processo de investigação⁽³²⁾. Mas é alvo de críticas ao não questionar as bases da investigação científica, nem desafiar a própria ‘natureza’ do conhecimento⁽³³⁾.

Já para as teóricas do ponto de vista feminista (*standpoint*), uma renovação da ciência tem inevitavelmente que incluir as experiências específicas das mulheres. Perspectivadas por uma teoria feminista, as experiências das mulheres potenciarão o desenvolvimento de um conhecimento mais completo, menos distorcido ou enviesado, do que o conseguido pelas experiências dos homens. Muitas das vezes as experiências das mulheres são alienadas por não serem capazes de se enquadrarem num esquema conceptual dominante baseado unicamente nas experiências dos homens⁽¹⁸⁾. Mas se o ponto de partida e o foco da investigação feminista são as experiências das mulheres, então não deve ser considerado um ‘ponto de vista’ único e universal. Uma das principais críticas, particularmente das feministas radicais, a muita da teoria feminista é a sua tendência para a universalização de conceitos como ‘mulheres’ ou ‘ponto de vista feminino’. É importante reconhecer que as mulheres são diferentes e não podem ser simplesmente assim categorizadas sem ter em consideração as relações que, como grupo, estabelecem com outros grupos como sejam: raça, idade, classe social, portadores de deficiência, etc. Então, em termos epistemológicos, temos que falar numa pluralidade de ‘pontos de vista feministas’⁽³²⁾.

As epistemologias identificadas com o iluminismo¹⁰ foram colocadas em dúvida por várias feministas associadas a movimentos gerados contra o iluminismo, e por feministas das correntes do pós-modernismo e do pós-estruturalismo¹¹.

Estas teóricas feministas questionaram e confrontaram as bases teóricas do empiricismo do ponto de

vista feminista (*standpoint*), e desencadearam novas perspectivas epistemológicas feministas com estreitas relações com o pensamento pós-moderno.

O feminismo pós-moderno sugere a existência de variados pontos de vista feministas contraditórios e conflituosos, considerando impossível a noção unitária de verdade. A tradicional investigação em ciências sociais está associada aos valores e princípios que precisamente o pós-modernismo tenta transcender. Logo, a realidade é passível de ser observada, estudada e entendida pelo recurso às análises de texto e de discurso. Isto não significa que os estudos feministas saiam a perder com esta abordagem pós-moderna, bem pelo contrário. Ao apresentar posições radicalmente diferentes das outras posições epistemológicas tem, potencialmente, diferentes coisas a oferecer (27). Entre os investigadores pós-modernos reconhece-se a inexistência de um 'modo correcto' na interpretação dos dados. É da responsabilidade do investigador(a) explorar as possíveis e diferentes interpretações (38).

Para Hall (16), as ciências humanas estão no período pós-positivista, marcado por uma emergência metodológica e epistemológica de que resulta um espectro das diferentes posições feministas quanto à epistemologia. Por vezes neste espectro, as discrepantes tonalidades debatem ideias contraditórias sobre quem sabe o quê, acerca de quem e de como legitimar esse conhecimento. "... *there can be no 'right' or 'correct' feminist epistemology, and there can be no hegemony of one form of feminism over all others*" (16:73).

Esta tensão interna e relacional existente nas epistemologias feministas não será uma forma de impedir a afirmação de uma epistemologia (e sequente política) hegemónica no feminismo? Estes debates infundáveis no seio das teóricas(os) feministas não serão um modo de evitar que uma das correntes feministas se assumia como 'o discurso dominante'? Sem dúvida que sim (34).

A INVESTIGAÇÃO FEMINISTA

São identificáveis diversas fases na investigação feminista: (1) a da 'visibilidade', com a eclosão de estudos sobre mulheres; (2) a da 'diferença', cujos estudos se debruçavam sobre o que diferenciava homens e mulheres; e (3) a de 'relações de género', que se centra nas relações entre mulheres e homens, os estudos de género.

Os objectivos de cada uma destas fases, pertinentes nos respectivos momentos históricos e contextos sociais e culturais, parece-nos não serem de desprezar nem excluir no actual momento e contexto da investigação feminista no nosso país. Na verdade, estes temas quando abordados e discutidos na nossa sociedade, e em particular no meio académico, têm de enfrentar verdadeiros adamastores, avançando, pela persistência, numa velocidade lenta, inconstante, por vezes com desacelerações acentuadas, mas sempre progredindo. Para nós continua hoje a ser oportuno o desenvolvimento de estudos que contemplem os objectivos das diversas fases. Isto é, entendemos que no nosso país ainda é fundamental desenvolver estudos que dêem visibilidade às mulheres e aos papéis por elas desempenhados nos diversos âmbitos sociais, estudos que divulguem as diferenças entre homens e mulheres e notifiquem as discriminações que elas, mas também eles, estão sujeitos(as), e estudos que se centrem nas relações sociais entre homens e mulheres, ou melhor nas relações de género (12).

Uma etapa essencial na investigação feminista foi as mulheres deixarem de ser objecto de investigação e passarem a ser reconhecidas como sujeitos históricos, políticos e epistemológicos. (31)

Mas o debate acerca dos princípios da investigação feminista e das complexas relações entre epistemologia, metodologias e métodos continua numa tentativa de clarificar uma questão central: o que significa fazer investigação feminista?

A investigação feminista inscreve-se numa actividade mais ampla, a ciência, mas apresenta determinadas características que a distingue da investigação tradicional. A relação entre investigação feminista e a investigação científica tradicional toma a forma de um compromisso crítico que levou a pôr muitas vezes em causa, de forma radical, os saberes estabelecidos e mesmo os processos de produção de conhecimento. Uma primeira característica da investigação feminista apontada por Ollivier e Tremblay (31) é a sua dupla dimensão: por um lado ela representa um projecto social e político de transformação das relações sociais e, por outro, um projecto científico de elaboração de conhecimentos. Ou seja, visa conhecer mas fundamentalmente mudar as condições económicas, cultu-

rais e sociais que legitimam e perpetuam a subordinação das mulheres nas diversas sociedades e em todas as suas dimensões. Outra característica deste tipo de investigação é que ela implica uma transformação no modo de olhar o mundo, ao exigir não só o reconhecimento das mulheres como sujeito histórico e social, mas, sobretudo, o reconhecimento das relações sociais de sexo como factor de divisão e de hierarquização da vida social. Isto significa, para Lorber ⁽²⁵⁾, o reconhecimento da instituição social género ¹³, porque, como qualquer outra instituição social, o género apresenta características universais e variações cronológicas e transculturais que afectam as interacções sociais e a vida das pessoas de muitas formas. Por último, este tipo de investigação caracteriza-se por ser multidisciplinar e transdisciplinar, dado que a questão das relações de género atravessa os campos disciplinares tradicionais: um mesmo problema pode ser analisado à luz de instrumentos conceptuais e metodológicos de disciplinas muito diferentes.

A ciência deve ser perspectivada como uma actividade multiforme, crítica e especulativa e, neste sentido, podemos afirmar que não existe um modelo único de investigação feminista mas meios que, necessariamente, devem ser privilegiados. Este pressuposto em favor do pluralismo teórico e metodológico não é estranho a uma característica essencial da investigação feminista mais recente – o reconhecimento da diversidade entre as mulheres. Algo que a investigação desenvolvida pelos movimentos de mulheres tem imposto, é que a categoria social ‘mulheres’ mascara um conjunto de condições de vida muito diversificadas ⁽³¹⁾.

Não podemos falar acerca de ‘mulheres e ciência’ ou de ‘mulheres e conhecimento’ sem explorar os diferentes significados e práticas acumuladas na vida de alguém que é uma mulher numa singular intersecção histórica de raça, classe e cultura ⁽¹⁸⁾.

São alguns os princípios que estão associados à investigação feminista ⁽³¹⁾:

(1) o feminismo é uma perspectiva, não um método de investigação. A investigação feminista coloca um novo olhar sobre os objectos de estudos inscritos nos campos disciplinares das ciências sociais e sobre os métodos aí experimentados. Às vezes, através

desse olhar, emergem e desenvolvem-se inovadores métodos de investigação, sempre com o objectivo de provocar modificações sociais no sentido de uma melhoria da vida das mulheres e de uma relação mais igualitária entre investigadores(as) e participantes. Outro aspecto importante é a valorização das experiências e das vivências das mulheres constituindo-se como ponto de partida da investigação;

(2) a investigação feminista recorre a vários métodos de investigação. Tende para uma diversidade de métodos. Os feminismos privilegiam a diversidade de perspectivas e, como tal, sujeitam o objecto de estudo a múltiplos olhares, e não a um único, permitindo uma imagem mais completa e complexa. Uma certa flexibilidade parece ser uma estratégia necessária para estudar a problemática geral deste tipo de investigação: as relações de género e as experiências de vida das mulheres. Se no mundo a investigar impera a heterogeneidade e não a homogeneidade, então não há uma maneira de fazer investigação feminista mas maneiras de a fazer;

(3) desenvolve um olhar crítico ao interior das disciplinas. Este olhar desencadeia movimentos de desconstrução e de reconstrução dos saberes das disciplinas, tentando debelar estereótipos, preconceitos sexistas e androcéntricos nos processos de produção de conhecimentos e nos métodos;

(4) é guiada pelas teorias feministas. Estas ao acrescentarem as perspectivas de género e de relações de poder entre homens e mulheres no âmbito das várias disciplinas científicas desencadeiam transformações importantes nos vários campos disciplinares. Por exemplo, ao estudar a estratificação social verificou-se que o conceito de «classe social» era insuficiente para ilustrar o domínio a que as mulheres eram sujeitas numa determinada sociedade;

(5) tende para a multidisciplinaridade. A investigação feminista ocasiona colaborações entre diferentes disciplinas que adoptam múltiplas formas e modelos. No entanto, dado os demasiados obstáculos com que se depara, a multidisciplinaridade é mais um ideal do que uma realidade;

(6) *preocupa-se com modificações sociais*. Uma das grandes preocupações da investigação feminista é que esta contribua para a promoção de mudanças sociais, quer através da consciencialização de que as experiências de vida das mulheres (e também dos homens) são socializadas e politizadas, quer pela prática, ao desenvolver projectos de investigação - acção e ao propor recomendações e planos de acção para os variados agentes de poder social e político, no sentido de uma melhoria na vida das mulheres;

(7) *reconhece e considera a diversidade entre mulheres* (ou pelo menos esforça-se por tal). Ao abrir-se a uma realidade que é a diversidade dentro do grupo mulheres, ou seja, ao reconhecer que não há só mulheres brancas, ocidentais, de classe média, heterossexuais, sem deficiência, etc, a investigação feminista desenvolveu uma nova e importantíssima dinâmica no campo da investigação;

(8) *solicita o comprometimento do(a) investigador(a)*. Desta forma convida o(a) investigador(a) a questionar uma objectividade resultante duma visão exterior, neutra e despersonalizada, e a ponderar uma valorização das suas próprias experiências no processo de investigação;

(9) *convida também ao compromisso dos(as) participantes na investigação*. Consoante uma apreciação do contexto da investigação, e se assim for desejável, a investigação feminista tenta estabelecer meios de ligação, formas de aproximação dos(as) participantes ao tema e aos objectivos da investigação;

(10) *favorece o compromisso do público leitor*. Este princípio decorre de um outro: a investigação feminista tenta promover modificações de ordem social. Como já referido, esse investimento na mudança implica um trabalho de consciencialização e de acção junto de todos(as) que se movem na área do estudo e da investigação, mas também junto de um público mais vasto. Se o que se pretende são mudanças sociais então os estudos e práticas que as legitimam não podem ficar fechados em espaços académicos ou de restrito acesso, nem podem deixar de reflectir os impactos e as opiniões de todos(as) os que deles tiveram conhecimento.

UMA METODOLOGIA FEMINISTA?

Epistemologia e metodologia devem ser equacionadas em conjunto e não como entidades dissociáveis. Esta afirmação, que não questionamos, conduz-nos à tentativa de caracterizar a investigação feminista em termos metodológicos. Isto é, para que determinado estudo se afigure como um 'verdadeiro' estudo feminista que metodologias deverá adoptar? Não parece que esta questão deva centrar as preocupações de quem pretende desenvolver investigação feminista, mas inevitavelmente surge no decurso de qualquer processo de investigação. Uma preocupação exagerada na determinação de uma metodologia específica desfoca o que é realmente importante e pertinente na investigação feminista.

Quando falamos de metodologias e feminismos pretendemos mais apontar aspectos que deverão ser sempre objecto de consideração em qualquer estudo feminista do que propriamente delinear metodologias ideais para o seu desenvolvimento. No entanto, foram as feministas que colocaram em causa muitas das assunções ditas 'inabaláveis' em qualquer processo de investigação e que alertaram para a incapacidade de certos princípios metodológicos responderem aos problemas que elas pretendiam estudar. Uma das preocupações em qualquer processo de investigação parece ser a extrema relevância na produção de resultados objectivos, alcançáveis através de processos que primam por perspectivas desapasionadas e despersonalizadas do(a) investigador(a). Para uma real compreensão das experiências e vidas das mulheres é impossível seguir esta premissa. Uma desresponsabilização do(a) investigador(a) enquanto elemento interventivo no processo de investigação, ou a tentativa de omissão das suas características pessoais impressas por experiências, crenças e histórias de vida, unicamente cria uma ilusória noção de objectividade. Em vez de abdicarem da posição de sujeitos no processo de investigação com preocupações éticas e políticas, o(a) investigador(a) deve situar-se de uma forma reflexiva nesse processo.

Sugere-se que só minimizando o diferencial de poder entre quem estuda e quem (ou o que) é estudado será possível captar sentimentos, subjectividades e experiências da vida das mulheres. Foram várias as estratégias para diluir esta hierarquia entre investigador(a) e investigado(a): entrevistas não estruturadas

das, histórias de vida, partilha de experiências durante as entrevistas e entrevistas menos formais. Mas as diferenças são fundamentalmente expressas em termos de factores como a idade, a classe social, a raça, aspectos culturais, etc. Qualquer investigação feminista precisa de ser sensível a este diferencial de poder entre mulheres e à forma como ele interfere no processo de investigação ⁽³²⁾.

O(a) investigador(a) tem uma biografia pessoal arraigada numa determinada perspectiva de classe, género, raça, cultura e etnicidade. A posição multicultural e *genderizada* do(a) investigador(a) leva-o(a) a abordar o mundo com um conjunto de ideias, baseado numa determinada organização social (teoria, ontologia) que especifica num grupo de questões (epistemologia) que examina de forma específica (metodologias e métodos). Ou seja, o(a) investigador(a) recolhe material empírico relacionado com a questão que pretende estudar, analisa-o e escreve acerca dos resultados a que chegou. Todo e qualquer investigador(a) trabalha a partir de uma comunidade interpretativa distinta que configura, de uma determinada forma, as componentes multicultural e *genderizada* do acto de investigação ⁽¹⁰⁾.

Ficamos persuadidos que uma plena objectividade acaba por ser inatingível, salvo na imaginação daqueles que acreditam que o conhecer (*knowing*) pode ser separado de quem o produz (*knower*) ⁽²³⁾. Os processos de produção de conhecimentos não se assemelham a uma conquista impessoal de uma objectividade abstracta e neutra. Devem sempre ser vistos como processos enraizados em actos pessoais de integração tácita.

A validade sempre foi um conceito central na metodologia e em particular na área das ciências sociais, no sentido de perceber em que medida um estudo investiga o fenómeno que realmente pretende investigar.

A noção da modernidade de conhecimento como espelho da realidade foi substituída por um entendimento pós-moderno do conhecimento enquanto construção social. Numa concepção pós-moderna o entendimento do conhecimento como mapa de uma realidade objectiva, e a validade, enquanto correlação entre a realidade e o traçado do mapa, são substituídos por uma perspectiva da realidade como construção social e linguística onde o conhecimento é vali-

gado pela prática. O conhecimento não se refere aos processos de interacção com uma realidade desumanizada, mas implica comunicação entre pessoas.

Assim, a deslocação do conhecimento enquanto fiel retrato da realidade para um conhecimento que se constrói envolve uma mudança de ênfase na observação para a conversação e interacção.

A validade decorre da qualidade na arte de investigar, o que inclui processos contínuos de verificação, questionamento e interpretação teórica dos resultados. Nesta abordagem da validade, a verificação no final de todo o processo é substituída por um controlo da qualidade durante todas as fases da produção de conhecimento ⁽²²⁾.

O *como* e o *quê* estão indissociavelmente relacionados, e a natureza e forma do *quê* será o produto do *como* na investigação ⁽³³⁾. O que aqui se pretende evidenciar é que no âmbito do conjunto de preocupações metodológicas e epistemológicas de qualquer investigação, o método não pode ser visto como um assunto de menor importância ou significado. A par das importantes questões teóricas a definir, não devemos descurar a importância crítica dos processos utilizados para justificar e avaliar.

Mas mesmo sabendo que a investigação feminista privilegia a investigação de natureza qualitativa, não pode de todo desprezar a utilização de métodos quantitativos como instrumentos eficazes no alcance dos objectivos a que se propõe (embora cientes que muitas feministas assim não o pensam). A nossa preocupação não deve residir no método em si, mas antes no modo como esse método vai ser utilizado. Jayaratne & Stewart ⁽²¹⁾ apresentam um conjunto de estratégias úteis para a implementação de uma perspectiva feminista, numa investigação em ciências sociais, no que respeita ao método a aplicar: (1) seleccionar um tópico de investigação que potencialmente contribua para uma melhoria da vida das mulheres; (2) propor métodos que sejam adequados ao que se pretende estudar; (3) sempre que possível utilizar no mesmo estudo métodos qualitativos e quantitativos; (4) levar a cabo múltiplas interpretações dos dados, consistentes com os resultados que possam implicar mudanças nas vidas das mulheres; e (5) atender sempre a uma análise política dos resultados ⁽³⁸⁾.

A INSCRIÇÃO NA AGENDA DAS CIÊNCIAS DO DESPORTO

Em Portugal, os estudos de género só a partir da década de 80 suscitaram o interesse de investigadores(as)¹⁴. Nos anos 90 o debate teórico acerca das questões de género começa a estar presente em trabalhos académicos em áreas científicas como a psicologia social (Lígia Amâncio e Conceição Nogueira), a sociologia da educação (Helena Araújo) e a da família (Anália Torres e Elza Pais), a geografia humana (Isabel André), e a antropologia (Miguel Vale de Almeida e Teresa Joaquim). É um período em que se assiste a um significativo aumento da investigação neste domínio⁽³⁷⁾, embora, no nosso entender, com uma preocupante ausência de estudos no âmbito do desporto e da educação física. Em 2000, as reflexões sobre o género alargaram-se à filosofia (Maria Luísa Ferreira) e à psicologia (Lígia Amâncio e Conceição Nogueira) com uma interpelação das práticas disciplinares⁽²⁾.

Embora existam algumas publicações periódicas nacionais relevantes e de qualidade, de importância crucial para o desenvolvimento de estudos no domínio da investigação feminista¹⁵, é difícil definir de modo inequívoco as correntes que sustentam o pensamento e a investigação feminista em Portugal. Esta situação pode dever-se ao facto de o feminismo da primeira vaga ter sido entre nós muito tardio se comparado com outros países, e ter esbatido a sua identidade na luta contra a ditadura⁽⁶⁾. Deste modo, é escassa a investigação no domínio do género, e especificamente nas questões da igualdade de género em educação. A produção teórica já existente não consegue impor uma dinâmica de influência epistemológica na comunidade científica, a não ser de forma pontual e circunstancial⁽²⁰⁾. E se a investigação feminista se apresenta como um campo recente no nosso país, no domínio do desporto e da educação física encontra-se ainda numa fase de sensibilização para a importância do campo epistemológico feminista nos estudos naquele domínio, ou, no dizer de Anne Cova⁽⁹⁾, numa “fase de acumulação”¹⁶. Além fronteiras, podemos verificar que os estudos em desporto assentes em teorias feministas emergem com maior significado na década de 80, dividindo-se entre os estudos que seguem uma perspectiva liberal e os estudos das perspectivas radical e socialista-marxista. Messner e Sabo⁽²⁹⁾ alertam para as

visões algo inconciliáveis entre as correntes liberal e radical, numa não pacífica coexistência, embora se possa perspectivar, no futuro, uma ‘radicalização’ do feminismo liberal. As liberais, enquanto agentes de mudança na escola, procuraram que raparigas e mulheres tivessem mais oportunidades de praticar desporto¹⁷. Já as feministas radicais, tal como as socialistas-marxistas, desenvolveram teorias e análises históricas acerca dos valores e da estrutura genderizada do mundo do desporto.

Urge, no contexto nacional dos estudos do desporto e da educação física, alertar para as implicações de natureza científica e de intervenção social e política da investigação feminista. A dupla marginalidade a que foi sujeito o tema das mulheres no desporto¹⁸ sustenta, ainda, a resistência que parece ocorrer sempre que queremos falar de mulheres e feminismos no âmbito do desporto e de desporto no âmbito dos feminismos. Se o desporto parece esquecer a genderização que o estrutura, o feminismo omite a importância social e cultural do desporto. O anátema das mulheres no desporto alicerçou-se em determinismos biológicos, e as questões da sexualidade emergem sempre que se ousava desafiar uma visão hegemónica masculina.

Desta forma, os dilemas expressos nestas linhas sugerem mais estudos e espaços de debate, no intuito de apelar a uma visão mais crítica e reflexiva em qualquer processo de investigação. Embora pareça ser consensual que não se possa elencar as metodologias mais correctas em processos de investigação feminista no âmbito da educação física e do desporto, entendemos pertinente apontar três aspectos cruciais para o desenvolvimento deste campo de investigação⁽³²⁾ a nível nacional:

— é fundamental que toda a investigação na área da educação física e do desporto adopte, pelo menos, uma perspectiva empiricista feminista no sentido de remover todo e qualquer sinal da presença de ideias, atitudes e comportamentos preconceituosos ou discriminatórios do processo de investigação.

Essencialmente devem ser investigações não sexistas e que contemplem as opiniões, as experiências e os entendimentos das raparigas e mulheres, não só na fase da selecção dos problemas a estudar, mas também no desenvolvimento do próprio processo de investigação;

— a questão das relações de género deve ser central em mais projectos de investigação. Nas publicações nacionais na área da educação física e do desporto este tema, com raríssimas excepções ¹⁹ não é tema. A investigação feminista, como já foi referido, tem também um papel político, e na educação física e no desporto o objectivo deve ser o de contribuir com expressivos resultados e conhecimentos que permitam não só questionar, mas também alterar políticas e práticas no âmbito da educação no e pelo desporto; — embora a investigação feminista seja para as mulheres, não significa que a tal se limite. Estudos acerca das experiências de rapazes e homens na educação física e no desporto são vitais para uma melhor compreensão de como as actividades físicas e desportivas reforçam (ou não) ideologias de masculinidades e de uma masculinidade hegemónica, e quais os seus entendimentos acerca das relações de género enquanto relações de poder.

Para além do exposto, haveria ainda a considerar que na investigação feminista é a práxis que induz a uma relação entre teoria e prática dado que, conforme Hall ⁽¹⁶⁾ admite, existe um hiato entre o que se passa dentro do meio académico e fora dele: *“Praxis, therefore, acknowledges that what goes on academe, at least as far as feminism is concerned, should be directed at producing the kind of useful knowledge wanted and needed by those outside academe who are working for social change”*

(16:78)

CORRESPONDÊNCIA

Paula Silva

Faculdade de Desporto
Universidade do Porto
Rua Dr. Plácido Costa, 91
4200-450 Porto
Portugal
psilva@fcdef.up.pt

NOTAS

²⁰ Só nos anos 70 do século passado é que Simone de Beauvoir se identifica com os movimentos feministas e se envolve em campanhas para os direitos da contracepção e do aborto ⁽²⁶⁾.

² Identificam-se três vagas no movimento feminista: 1ª - com início no meio do século XIX, 2ª - época desde os anos 60 até meados dos anos 80, 3ª - actual, caracterizada por fenómenos como o *backlash* que é um movimento contra o feminismo.

³ “As jovens deparam-se com um discurso legal e formal de igualdade associado a uma ridicularização dos movimentos feministas” ^(30:143).

⁴ Para Davidson e Cooper (1982) trata-se da compatibilização de múltiplos papéis e exigências por parte das mulheres, que têm uma carreira e continuam a ser as responsáveis pela gestão doméstica ⁽³⁰⁾.

⁵ Na terminologia médica *feminismo* foi usado para expressar a feminização do homem, e em termos políticos foi inicialmente usado para descrever a virilização da mulher. Esta confusão de género argumenta-se que ainda está presente de forma modificada nas sociedades de hoje, onde as feministas são por vezes percebidas como desafiando as naturais diferenças entre homens e mulheres ⁽¹²⁾.

⁶ Mary Wollstonecraft escreveu em 1872 *A Vindication of the Rights of Woman*, na qual exigia a independência económica para as mulheres, o respeito pela igualdade, podendo -se considerar este livro, pelo seu conteúdo, como o primeiro livro feminista ⁽³⁰⁾.

⁷ Práxis é um processo dialéctico de acção e reflexão motivado por um compromisso e por um empenho na mudança. “*We research; we theorize; we act; we reflect. And the cycle is perpetual, without beginning or end; every phase of the cycle is only a matter of emphasis rather than a difference in kind*” ^(5:413).

⁸ Como bell hooks e Patricia Collins ⁽²⁵⁾.

⁹ Ao reflectir acerca das opções quanto à estrutura na construção de teorias epistemológicas surge o que filósofos denominaram como fundacionalismo clássico que seria uma estrutura que estabelecia determinados requisitos na definição do que seria considerado conhecimento: restringe o conhecimento verdadeiro à designada crença verdadeira justificada, propondo uma estrutura através da qual as crenças eram justificadas tornando -se em conhecimento ⁽¹³⁾.

¹⁰ “Movimento intelectual europeu, também conhecido como «Luzes», que atingiu o seu auge no século XVIII. Os pensadores iluministas acreditavam no progresso social e nas capacidades libertadoras do conhecimento racional e científico. Eram frequentemente críticos da sociedade existente e manifestavam-se hostis à religião, que consideravam manter a mente humana aprisionada pela superstição”

http://www.universal.pt/scripts/hlp/hlp.exe/artigo?cod=6_276

¹¹ Feministas como Donna Haraway, Lucy Irigaray e Jane Flax, ou Joan Scott e Judith Butler.

¹² Embora não discordando da terminologia, mais usual nas correntes francesas, de relação sociais entre sexos, adoptámos uma terminologia associada ao termo *gender* - género.

¹³ “*As is true of other institutions, gender’s history can be traced, its structure examined, and its changing effects researched*” ^(25:1).

¹⁴ Amâncio (2003) refere uma combinação de factores que terão contribuído para que a investigação neste domínio, desde 1974 até à década de 80, tenha permanecido num estado de latência: o facto de as organizações de mulheres que foram surgindo nos anos 70 terem permanecido praticamente invisíveis e sujeitas a diversas contradições; o baixo nível de instrução,

e particularmente das mulheres, ao longo do século XX; e o facto das ciências sociais terem um desenvolvimento recente no nosso país, o que impediu a difusão de instrumentos conceptuais e analíticos para o debate e a reflexão destas questões.

¹⁵ Caso das revistas *ex æquo* da Associação Portuguesa de Estudos sobre as Mulheres e *Faces de Eva*, revista de estudos sobre a mulher.

¹⁶ Esta fase caracteriza-se por pesquisas empíricas de valor desigual ⁽⁹⁾.

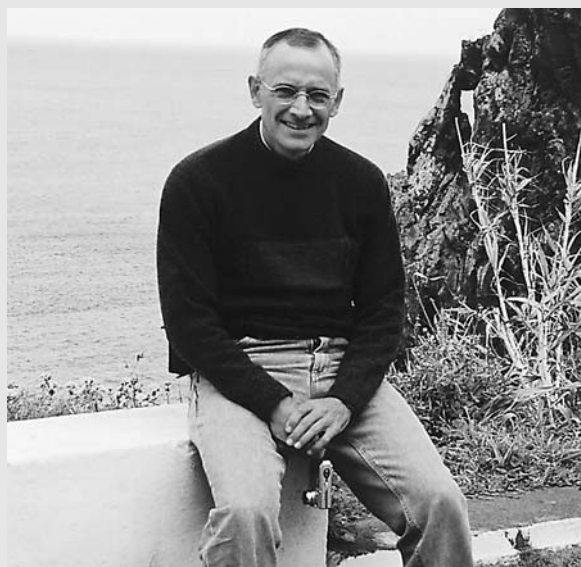
¹⁷ Parecem ser algumas as limitações dos princípios de acção das feministas liberais uma vez que um aumento da participação das mulheres nas diversas áreas do mundo do desporto não significa necessariamente um passo em prol da igualdade e do empoderamento (*empowerment*) social.

¹⁸ Raramente as feministas prestaram atenção aos corpos das desportistas, nem tampouco realçaram a importância da prática desportiva, bem como desdenharam as potencialidades de empoderamento através da actividade física e desportiva nas suas políticas ⁽¹⁶⁾.

¹⁹ Exemplos de publicações nacionais no âmbito da investigação feminista: Equidade na Educação. Educação Física e Desporto na Escola (2000) Botelho Gomes P, Silva P, Queirós P; Mulheres e Desporto *ex æquo*, 4 (2001); Uma Vida pelo Desenvolvimento da Educação Física Feminina em Portugal: Ingrid Ryberg de Figueiredo (2002) Manuela Hasse (org.); «Sportwoman». A construção dos corpos desportivos femininos na imprensa desportiva portuguesa da década de 20 (2003) Cruz, I. Dissertação de Mestrado em Estudos sobre as Mulheres. Universidade Aberta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amâncio L (2002). O Género na Psicologia Social em Portugal. *ex-aequo* 6: 55-76.
2. Amâncio L (2003). O género no discurso das ciências sociais. *Análise Social* 168: 687-714.
3. Aronson P (2003). Feminist or “Postfeminists”? Young Women’s Attitudes toward Feminism and Gender Relations. *Gender & Society* 17(6): 903-922.
4. Bordo S (1990). Feminism, Postmodernism, and Gender - Scepticism. In Nicholson LJ (Ed.). *Feminism/Postmodernism*. New York and London: Routledge, 133-154.
5. Bredemeier BL (2001). Feminist Praxis in Sport Psychology Research. *The Sport Psychologist* 15: 412-418.
6. Carmo I, Amâncio L (2004). *Vozes Insubmissas. A história das mulheres e dos homens que lutaram pela igualdade dos sexos quando era crime fazê-lo*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
7. Castro Z (2003). Nota de Abertura. *Faces de Eva* 9:5-6.
8. Collin F (1991). Diferença e diferendo. A questão das mulheres na filosofia. In Duby G, Perrot M (Eds.). *História das Mulheres. O século XX*. Porto: Edições Afrontamento, 315-349.
9. Cova A (1998). L’enseignement de l’Histoire des Femmes dans la Péninsule Ibérique In Sohn AM, Thélamon F (org.). *L’Histoire Sans les Femmes est-elle possible?* Rouen : Perrin, 313-323.
10. Denzin N, Lincoln Y (2000). Introduction: The Discipline and Practice of Qualitative Research. In: Denzin NK, Lincoln YS (eds.). *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks CA: Sage Publications, 1-28.
11. Fraser N, Nicholson L (1990). Social Criticism without Philosophy: An Encounter between Feminism and Postmodernism. In Nicholson LJ (Ed.). *Feminism/Postmodernism*. New York and London: Routledge, 19-38.
12. Freedman J (2001). *Feminism*. Buckingham: Open University Press.
13. Gomes D (2000). A Suposta Morte da Epistemologia e o Colapso do Fundacionalismo Clássico. [on-line]: www.mackenzie.com.br/teologia/fides/vol05/num02/Davi.pdf
14. Guba E, Lincoln Y (1994). Competing paradigms in qualitative research. In: Denzin NK, Lincoln YS (eds.). *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 105-117.
15. Hall E, Rodriguez M (2003). The Myth of PostFeminism. *Gender & Society* 17: 878-902.
16. Hall MA (1996). The “Doing” of Feminist Research. In: Hall MA (ed.). *Feminism and Sporting Bodies*. Champaign Il: Human Kinetics, 69-87.
17. Haraway D (1990). A Manifesto for Cyborgs: Science, technology, and Socialist Feminism in the 1980s. In Nicholson LJ (Ed.). *Feminism/Postmodernism*. New York and London: Routledge, 190-233.
18. Harding S (1991). *Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women’s Lives*. New York: Cornell University Press.
19. Hartsock N (1990). Foucault on Power: A Theory for Women? In Nicholson LJ (Ed.). *Feminism/Postmodernism*. New York and London: Routledge, 157-175.
20. Henriques F, Pinto T (2002). Educação e Género. Dos anos 70 ao final do século XX: subsídios para a compreensão da situação. *ex aequo* 6: 11-54.
21. Jayaratne T, Stewart A (1991). Quantitative e Qualitative methods in the social sciences: Current feminist issues and practical strategies. In: Fonow MM, Cook JA (eds). *Beyond methodology: Feminist scholarship as lived research*. Bloomington: Indiana University Press, 85-106.
22. Kvale S (1995). The Social Construction of Validity. *Qualitative Inquiry* 1: 19-40.
23. Lincoln Y, Guba E (2000). Paradigmatic Controversies, Contradictions, and Emerging Confluences. In: Denzin NK, Lincoln YS (eds.). *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks CA: Sage Publications, 163-188.
24. Lipovetsk y G (1997). *A Terceira Mulher. Permanência e Revolução no Feminino*. Lisboa: Instituto Piaget.
25. Lorber J (1994). *Paradoxes of Gender*. New Haven and London: Yale University Press.
26. Macey D (2000). *The Penguin Dictionary of Critical Theory*. England: Penguin Books.
27. Maynard M (1994). Methods, Practice and Epistemology: The Debate About Feminism and Research. In: Maynard M, Purvis J (eds.). *Researching Women’s Lives From a Feminist Perspective*. London: Taylor & Francis Ltd, 10-26.
28. Mertens D (1998). *Research Methods in Education and Psychology. Integrating Diversity with Quantitative & Qualitative Approaches*. Thousand Oaks CA: Sage Publications.
29. Messner M, Sabo D (1990). Introduction: Toward a critical Feminist Reappraisal of Sport, Men, and the Gender Order. In: Messner MA, Sabo DF (eds.). *Sport, Men, and the Gender Order*. Champaign, Il: Human Kinetics Books, 1-16.
30. Nogueira C (2001). *Um Novo Olhar sobre as Relações Sociais de Género. Feminismo e Perspectivas Críticas na Psicologia Social*. Braga: Fundação Calouste Gulbenkian/F undação para a Ciência e a Tecnologia.
31. Ollivier M, Tremblay M (2000). *Questionnements féministes et méthodologie de la recherche*. Paris: Collection Outils de Recherche Harmattan.
32. Scraton S, Flintoff A (1992). Feminist Research and Physical Education. In: Sparkes AC (ed.). *Research in Physical Education and Sport*. London: Falmer Press, 167-187.
33. Stanley L (1990). Feminist praxis and the academic mode of production: an editorial introduction. In: Stanley L (ed.). *Feminist praxis: research theory and epistemology in feminist sociology*. London: Routledge, 3-15.
34. Stanley L, Wise S (1990). Method. Methodology and epistemology in feminist research process. In: Stanley L (ed.). *Feminist praxis: research theory and epistemology in feminist sociology*. London: Routledge, 20-60.
35. Tavares M (2000). *Movimento de Mulheres em Portugal. Décadas de 70 e 80*. Lisboa: Livros Horizonte.
36. Tavares M (s/d). História e Universos Femininos. Os Feminismos. [on-line]: www.aph.pt/uf/uf_0204.html
37. Vicente A (1998). *As Mulheres em Portugal na Transição do Milénio. Valores – Vivências – Poderes nas Relações Sociais entre os Dois Sexos*. Lisboa: Multinova.
38. Whaley D (2001). Feminist Methods and Methodologies in Sport and Exercise Psychology: Issues of Identity and Difference. *The Sport Psychologist* 15: 419-430.



IN MEMORIAM

**PROF. DOUTOR
ANTÔNIO CARLOS
STRINGHINI GUIMARÃES**

In memoriam

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.03.373>

Os amigos morrem sempre muito cedo, antes do tempo. Mas a partida do Prof. Doutor Antônio Carlos Stringhini Guimarães, do muito querido e fraterno Guima, constitui a mais bárbara traição. Não podia ser assim. Não podia acontecer num tempo de sementeira e de colheita dos frutos doces da fraternidade, do sonho, do entusiasmo transbordante e da felicidade contagiante. É tudo muito duro e injusto, confirmando que uns têm a sina de semear e sonhar a vida e outros de a colher.

Na noite do dia 21 de Outubro, durante o jantar com o Magnífico Reitor da UFRGS e os colegas Cícero Moraes e Marcelo Cardoso (da ESEF-UFRGS), eu e o António Marques falámos com ele pelo telefone. O Sr. Reitor, que também falou com ele, estava muito satisfeito com a visita à UP e cheio de projectos de cooperação para o futuro imediato; e teve palavras de muito apreço para com o seu Pró-Reitor, Prof. Doutor Antônio Guimarães, que tinha sido o obreiro da sua vinda. Assim eu quis associá-lo ao jantar e tornar este ainda mais cordial e, por isso, liguei para ele. Trocámos palavras de amizade sentida e de fraternidade vivida; falámos de todos nós, das nossas instituições, das nossas famílias e dos dias que estavam para vir. Alegrámo-nos com os próximos encontros em Porto Alegre (fins de Novembro) e no Porto

(Março de 2006), tendo eu exigido a presença dele na cerimónia comemorativa dos 30 anos da nossa Faculdade, a celebrar no final de Janeiro. Tudo foi selado com o calor e a cumplicidade estabelecida entre pessoas que muito se querem, apreciam e respeitam. Fomos dormir satisfeitos e confiantes. No dia 22 fui atingido pela comoção com que o Prof. Doutor Adroaldo Gaya deu a notícia funesta. Foi com profunda dor e imenso constrangimento que a transmiti aos colegas da Faculdade. Todos ficaram como se um abalo sísmico tivesse revolto as nossas vidas. À sensação de incredulidade juntou-se a percepção da perda irreparável, do vazio aterrador, da falta incomensurável. Não voltaremos a falar com o Guima, não voltaremos a vê-lo, não voltaremos a desfrutar da sua conduta finíssima, do seu conselho avisado e da sua visão lúcida e esclarecida; não voltaremos a saborear a sua presença generosa e a ouvi-lo cantar naqueles jantares em que celebrávamos o privilégio e encanto de sermos amigos. Porém ele permanecerá no meio de nós, na nossa lembrança e no nosso coração. Dele ficam a memória respeitosa e a saudade infinda que alumia como um clarão o seu nome e o nosso caminho.

Jorge Olímpio Bento

Minha tristeza

Meu amigo!

Desfez-se o encanto
Como uma tempestade tropical
Devastadora. Furiosa. Assustadora.
Vimos as chuvas borrarem os versos que escrevemos
Poemas que cantamos ao longo de quase 40 anos.
Quarenta anos de um amor fraterno, cúmplice e solitário.
Os ventos arrancaram as árvores pelas raízes.
Como tua ausência arranca de meu peito um quinhão imenso de alegria.
Nunca mais serei o mesmo sem tua presença, meu irmão.
Um terramoto.
Sim! A terra tremeu sob meus pés.
Caí prostrado pela tristeza da tua partida.
Como um terramoto.
Tudo muito rápido, nos deixando atônitos e desnor-teados.

Fomos literalmente atropelados pela morte.
Como cantar sem tua companhia?
Como fazer a segunda voz se a primeira se calou?
Como tocar em dó maior nossas alegrias
Se, hoje, o dó maior é marcado sobre a pauta
Pelas lágrimas da minha saudade.
Como lembrar nossa caminhada pelas terras de Portugal?
Como agradecer -te por ter me auxiliado a construir uma ponte
Entre o Porto Alegre e o Porto Sentido?
Como brindar o Vinho do Porto sem teu cálice?
Como reunir os amigos de Sampa sem chorar tua ausência?
Como seguir o caminho?

Meu amigo!

Você sempre termina por aprontar algo,
Está sempre a pregar -nos uma peça
Mas tudo deve ter algum limite!
E desta vez você foi longe demais.
Como me lembrou um nosso professor e amigo comum,
Você “furou a fila”!
Não era sua vez. Com 53 anos! Não poderia ser sua hora.
Olhe o que você aprontou? Estou muito triste com tudo isso.
Por favor! Não me venham consolar com palavras vazias.
Do tipo: Deus quis assim! É a vida! O tempo apaga a dor!
Por favor, não me consolem com uma qualquer teologia ridícula.
Com uma qualquer filosofia menor. Respeitem minha dor!
Respeitem nossa inteligência e nossas convicções.
Basta um sorriso, um abraço amigo, um aperto de mão e um beijo.
Sei que as minhas lágrimas serão companheiras nesta dor imposta pela tua ausência.
Sei que minhas lágrimas vão consolar -me e me trazerão de volta a serenidade.
Mas eu quero chorar tua partida.
Deixar minha alma purgar esta angústia e esta ansiedade.
Ora! Meu irmão, você aprontou de novo
Você furou a fila.
Será muito difícil perdoar teu abandono.
Saudade! Eterna saudade. Sofrida saudade.

Do teu amigo
Adroaldo Gaya

Salve, Guima!

Querido Amigo, os sentimentos de profunda dor e inmensurável saudade acompanham-nos desde a sua trágica partida! Entretanto, gostaria de propagar e preservar a imagem do amigo do peito que foi sábio nos ensinamentos, profundo nas reflexões, bem humorado no convívio, sincero e fiel para com tudo e com todos, enfim, ávido pela vida bem vivida. O Guima, sempre comprometido e dedicado pelo declarado amor à família e aos amigos, foi um *nobre*, um verdadeiro *gentleman* que nos ensinou o significado da fraternidade, contagiando e servindo de exemplo a todos nós.

Que sua lembrança e lição de vida sejam permanentemente motivos de orgulho para todos que desfrutaram a felicidade e o privilégio de com ele partilhar a alegria de viver. Guardo a imagem do filho brincalhão mas exemplar, do pai responsável, do marido amoroso, do professor respeitado, do orientador competente, enfim do amigo insubstituível. Sabemos muito bem que não estou exagerando ao

assegurar tratar-se de um grande brasileiro, pela importância e notoriedade da obra que nos deixa no domínio do conhecimento científico onde sempre atuou. O Guima honrou e elevou a classe, dignificando a academia de forma absolutamente marcante e tornando-se hoje o maior legado e referência para a biomecânica brasileira.

Sua contribuição ecoa e está muito presente entre nós e, creio, consolidou-se de tal forma, que jamais irá se apagar de nossas vidas. Atribuo ao querido amigo Guima a conquista do dever cumprido, da missão levada a sério e, naturalmente, do justo reconhecimento a quem sempre mereceu, apesar da incompreensível brutalidade que lhe tirou a vida. Querido Guima, rendo-lhe minhas preces e, muito humildemente, minha derradeira homenagem, com a certeza de que Deus lhe reservou a melhor acolhida para uma feliz vida eterna! Do seu amigo para sempre!

Alberto Carlos Amadio

O que posso dizer sobre o Guima? Ou melhor, por onde começar? Um bom homem? Um grande amigo? Um ótimo caráter? Os adjetivos não faltam para descrevê-lo. Eu, que convivi com ele por 35 anos através de uma amizade fraterna, poderia dizer muitas coisas sobre sua vida. Mas uma das coisas importantes que nos uniu foi o ideal de fazermos da ESEF uma das melhores escolas de educação física do Brasil, ideal este que seguiremos perseguindo sem dúvida. Penso que esta é uma das maiores homenagens que poderemos fazer a ele. Mas o Guima tinha um lado “moleque”, brincalhão, musical e meio artista. Nos divertíamos muito com suas

brincadeiras. Ele gostava de “aprontar”. Cantava músicas sertanejas, fazia interpretações, os olhos de ceguinho e tocava um pouco de violão. Era uma pessoa boa de se conviver.

Vamos sentir sua falta, mas sempre nos confortaremos porque temos somente coisas boas para pensar dele. Além disso, continuaremos com os dois amigos, Denise e Carlos, que são uma parte de sua vida, deixada para que possamos tê-lo vivo entre nós.

Ricardo ou “Gordo” como ele me chamava.

Ricardo Petersen

Para sempre

Estou há horas tentando esboçar as primeiras palavras sobre Antônio Carlos Stringhini Guimarães, o Guima, como carinhosamente nós o chamávamos. Confesso que está muito difícil. Não sei por onde começar. Possivelmente porque está duro demais aceitar a realidade. Toda vez que penso nele surge à minha mente um Guima sorridente, animado, cheio de vida, dizendo “vem cá tchê” para em seguida me fazer uma pergunta intrigante, uma colocação inteligente, uma afirmação contundente, uma sugestão confortante ou contar uma estória interessante. Está difícil. Vou tentar colocar no papel o que o coração está me dizendo para escrever. Não sei se vou conseguir.

A vida é feita de encontros. O que foi conhecer e conviver com o Guima? O que isso significou para mim? Certamente, não foi apenas conhecer o Guima profissional competente, pesquisador respeitado, professor comprometido ou dirigente perspicaz. Foi, sobretudo, conhecer e conviver com o Guima pessoa educa-

da, elegante, culta, respeitosa, responsável, sincera, honesta, um *gentleman* no sentido mais elevado da palavra. Sempre de alto astral, olhando para frente, otimista, bem humorada, agradável, que via algo positivo mesmo nas adversidades ou nas experiências amargas. O Guima que valorizava a família antes de mais nada, cultivava a amizade como ninguém - sempre contava as peripécias em Garopaba com o Adroaldo, o Ricardo e familiares - e falava apaixonadamente do seu hobby, o *triathlon*. Só posso concluir uma coisa: foi um enorme privilégio ter conhecido e convivido com uma pessoa tão especial. Guardarei para sempre no meu coração esse grande companheiro e amigo que se foi precocemente, deixando um enorme buraco na alma que procurarei preencher com a imagem que está em minha mente, neste momento. A mesma de sempre e para sempre.

Go Tani

Esta Secretaria Nacional de Esporte de Alto Rendimento recebeu, com profunda tristeza, a notícia da morte do estimado Professor Guimarães, carinhosamente chamado de GUIMA, Pró-Reitor da UFRGS, profissional que tanto admirávamos, pelo seu notório saber no campo da Educação Física, pessoa dotada de conhecimentos da mais alta qualidade, um verdadeiro defensor de teses voltadas para o aprimoramento do Esporte Brasileiro, dentre tantas outras agradáveis virtudes.

Parceiro de primeira hora, o GUIMA trazia em sua bagagem ideais que guardavam estreita afinidade com os propósitos buscados pela Rede CENESP, tendo sido um importante colaborador, sempre

comedido em suas ponderações, e demonstrando com fidalguia e sinceridade seu amor ao esporte e, em especial, ao pedal, não tendo medido esforços para que a administração do esporte brasileiro venha a ser motivo de orgulho e tenha lugar de destaque no organograma da Administração Pública de nosso País.

A beleza da imagem de sua vida e os ensinamentos deixados pelo GUIMA certamente permanecerão para sempre entre nós da SNEAR e todos os demais colegas de trabalho.

André Almeida Cunha Arantes

(Secretário Nacional de Esporte de Alto Rendimento)

Um fim de manhã de Outono

Folhas caídas sobre a relva, amarelecidas. O aconchego do Sol que vai chegando pela janela. *Joggers* de fim de semana, na estrada ao longo do porto, correm com o rio para o mar. Sulcos de barcos na água, as sirenes dos navios, as partidas e as chegadas. O mar. O chilreio estridente das gaivotas. Sábado é dia de pausa. Tempo de renovação das rotinas de todos os dias. Intervalo para o descanso. Para a leitura demorada dos jornais, o convívio com a família, o encontro com os amigos, um bom vinho. Para celebrar a vida e trazer calor à alma. Outono. Tempo de colheitas, de canto, de festa, de repouso. O esplendor da natureza e a prodigalidade da vida em andamentos de Vivaldi. O optimismo, a esperança.

Num ápice, num segundo, o torpor, o estupor, o pesadelo. Um telefonema, três palavras mal escondendo a comoção, a notícia. Violenta. Raras vezes experimentei um vazio e uma angústia tão profundos. E a impotência. Educados a pensar que o sonho comanda a vida e que não há sonhos impossíveis, que não há obstáculos nem limites ao querer, à inteligência, à coragem, ao compromisso solidário, sentimo-nos abandonados. Desarmados. Resignados a aceitar que estamos todos, afinal, à mercê dos caprichos da fortuna e dos sortilégios dos deuses. Na ânsia de parar o tempo, de fazê-lo voltar para trás, fragilizados, agarramo-nos a tudo. Ao último telefonema, às fotos do derradeiro encontro, à ilusão de que tudo não passe de um sonho mau. Procurando, em desespero, dar de novo vida aos sons, às imagens, aos sinais que nos impelem para a vida. A momentos que não voltam. Num esforço tão inglório como irreal, de vulnerabilidade humana. O desalento, a desesperança, um grito do fundo da alma.

Faltam-me as palavras justas, os vocábulos precisos. Que descrevam com nobreza e com rigor o companheiro, o pai, o amigo, que se foi. Que inspirem os momentos em que sobre ele falarei. À família, aos amigos, aos companheiros, aos colegas, aos mais jovens. Sobretudo àqueles que nunca serão seus alunos. A todos os que já não terão o privilégio de o encontrar.

Palavras que digam alto a serenidade, de quem teve uma vida cheia e inteira, o humor, o amor, o respeito pelos outros. Que falem da inteligência, da cultura, da força realizadora. Que enalteçam o exemplo imprescindível.

Foi-se mais um dos bons. 53 anos de uma passagem, fugaz, pela vida. Tantos sonhos e esperanças por cumprir. E um vazio infinito, insubstituível, doloroso, na casa a que já não volta.

Não se resiste sozinho a tanta adversidade. Precisamos do apoio de alguém e da solidariedade de todos durante as agruras da vida.

Busco ajuda em Mozart, ponho o *requiem*, comungo a espiritualidade. Choro o companheiro ausente. Lembro a Denise e o Carlos em duas lágrimas furtivas e volto a Jorge de Sena na sua “Carta a meus filhos sobre os fuzilamentos de Goya”:

*Não sei meus filhos que mundo será o vosso.
É possível, porque tudo é possível, que ele seja
aquele que eu desejo para vós. Um simples mundo,
onde tudo tenha apenas a dificuldade que advém
de nada haver que não seja simples e natural.
Um mundo em que tudo seja permitido,
conforme o vosso gosto, o vosso anseio, o vosso prazer,
o vosso respeito pelos outros, o respeito dos outros por vós.
E é possível que não seja isto, nem seja sequer isto
o que vos interesse para viver.
(...)*

*Acreditei que nenhum mundo, que nada nem ninguém
vale mais do que uma vida ou a alegria de tê-la.*

*É isto o que mais importa – essa alegria.
Acreditai que a dignidade em que hão-de falar-vos tanto
não é senão essa alegria que vem
de estar-se vivo e sabendo que nenhuma vez
alguém está menos vivo ou sofre ou morre
para que um só de vós resista um pouco mais
à morte que é de todos e virá.
(...)*

*Nenhum juízo final, meus filhos, pode dar-lhes
aquele instante que não viveram, aquele objecto
que não fruíram, aquele gesto de amor que fariam “ama-
nhã”.
(...)*

Nunca te esquecerei Guima. Ganhaste um lugar no meu peito. E o respeito de todos.

Antônio Marques

NORMAS DE PUBLICAÇÃO

Tipos de publicação

Investigação original

A RPCD publica artigos originais relativos a todas as áreas das ciências do desporto.

Revisões da investigação

A RPCD publica artigos de síntese da literatura que contribuam para a generalização do conhecimento em ciências do desporto. Artigos de meta-análise e revisões críticas de literatura são dois possíveis modelos de publicação. Porém, este tipo de publicação só estará aberto a especialistas convidados pela RPCD.

Comentários

Comentários sobre artigos originais e sobre revisões da investigação são, não só publicáveis, como são francamente encorajados pelo corpo editorial.

Estudos de caso

A RPCD publica estudos de caso que sejam considerados relevantes para as ciências do desporto. O controlo rigoroso da metodologia é aqui um parâmetro determinante.

Ensaios

A RPCD convidará especialistas a escreverem ensaios, ou seja, reflexões profundas sobre determinados temas, sínteses de múltiplas abordagens próprias, onde à argumentação científica, filosófica ou de outra natureza se adiciona uma forte componente literária.

Revisões de publicações

A RPCD tem uma secção onde são apresentadas revisões de obras ou artigos publicados e que sejam considerados relevantes para as ciências do desporto.

Regras gerais de publicação

Os artigos submetidos à RPCD deverão conter dados originais, teóricos ou experimentais, na área das ciências do desporto. A parte substancial do artigo não deverá ter sido publicada em mais nenhum local. Se parte do artigo foi já apresentada publicamente deverá ser feita referência a esse facto na secção de Agradecimentos.

Os artigos submetidos à RPCD serão, numa primeira fase, avaliados pelos editores-chefe e terão como critérios iniciais de aceitação: normas de publicação, relação do tópico tratado com as ciências do desporto e mérito científico. Depois desta análise, o artigo, se for considerado previamente aceite, será avaliado por 2 “referees” independentes e sob a forma de análise “duplamente cega”. A aceitação de um e a rejeição de outro obrigará a uma 3ª consulta.

Preparação dos manuscritos

Aspectos gerais

Cada artigo deverá ser acompanhado por uma carta de rosto que deverá conter:

- Título do artigo e nomes dos autores;
- Declaração de que o artigo nunca foi previamente publicado;

Formato

- Os manuscritos deverão ser escritos em papel A4 com 3 cm de margem, letra 12 e com duplo espaço e não exceder 20 páginas;
- As páginas deverão ser numeradas sequencialmente, sendo a página de título a nº1;
- É obrigatória a entrega de 4 cópias;
- Uma das cópias deverá ser original onde deverá incluir as ilustrações também originais;

Dimensões e estilo

- Os artigos deverão ser o mais sucintos possível; A especulação deverá ser apenas utilizada quando os dados o permitem e a literatura não confirma;
- Os artigos serão rejeitados quando escritos em português ou inglês de fraca qualidade linguística;
- As abreviaturas deverão ser as referidas internacionalmente;

Página de título

- A página de título deverá conter a seguinte informação:
- Especificação do tipo de trabalho (cf. Tipos de publicação);
 - Título conciso mas suficientemente informativo;
 - Nomes dos autores, com a primeira e a inicial média (não incluir graus académicos)

- “Running head” concisa não excedendo os 45 caracteres;
- Nome e local da instituição onde o trabalho foi realizado;
- Nome e morada do autor para onde toda a correspondência deverá ser enviada;

Página de resumo

- Resumo deverá ser informativo e não deverá referir-se ao texto do artigo;
- Se o artigo for em português o resumo deverá ser feito em português e em inglês;
- Deve incluir os resultados mais importantes que suportem as conclusões do trabalho; Deverão ser incluídas 3 a 6 palavras-chave;
- Não deverão ser utilizadas abreviaturas;
- O resumo não deverá exceder as 200 palavras;

Introdução

- Deverá ser suficientemente compreensível, explicitando claramente o objectivo do trabalho e relevando a importância do estudo face ao estado actual do conhecimento;
- A revisão da literatura não deverá ser exaustiva;

Material e métodos

- Nesta secção deverá ser incluída toda a informação que permite aos leitores realizarem um trabalho com a mesma metodologia sem contactarem os autores;
- Os métodos deverão ser ajustados ao objectivo do estudo; deverão ser replicáveis e com elevado grau de fidelidade;
- Quando utilizados humanos deverá ser indicado que os procedimentos utilizados respeitam as nor-

- mas internacionais de experimentação com humanos (Declaração de Helsínquia de 1975);
- Quando utilizados animais deverão ser utilizados todos os princípios éticos de experimentação animal e, se possível, deverão ser submetidos a uma comissão de ética;
- Todas as drogas e químicos utilizados deverão ser designados pelos nomes genéricos, princípios activos, dosagem e dosagem;
- A confidencialidade dos sujeitos deverá ser estritamente mantida;
- Os métodos estatísticos utilizados deverão ser cuidadosamente referidos;

Resultados

- Os resultados deverão apenas conter os dados que sejam relevantes para a discussão;
- Os resultados só deverão aparecer uma vez no texto: ou em quadro ou em figura;
- O texto só deverá ser vir para relevar os dados mais relevantes e nunca duplicar informação;
- A relevância dos resultados deverá ser suficientemente expressa;
- Unidades, quantidades e fórmulas deverão ser utilizados pelo Sistema Internacional (SI units).
- Todas as medidas deverão ser referidas em unidades métricas;

Discussão

- Os dados novos e os aspectos mais importantes do estudo deverão ser relevados de forma clara e concisa;
- Não deverão ser repetidos os resultados já apresentados;

- A relevância dos dados deverá ser referida e a comparação com outros estudos deverá ser estimulada;
- As especulações não suportadas pelos métodos estatísticos não deverão ser evitadas;
- Sempre que possível, deverão ser incluídas recomendações;
- A discussão deverá ser completada com um parágrafo final onde são realçadas as principais conclusões do estudo;

Agradecimentos

Se o artigo tiver sido parcialmente apresentado publicamente deverá aqui ser referido o facto; Qualquer apoio financeiro deverá ser referido;

Referências

- As referências deverão ser citadas no texto por número e compiladas alfabeticamente e ordenadas numericamente;
- Os nomes das revistas deverão ser abreviados conforme normas internacionais (ex: Index Medicus);
- Todos os autores deverão ser nomeados (não utilizar et al.)
- Apenas artigos ou obras em situação de "in press" poderão ser citados. Dados não publicados deverão ser utilizados só em casos excepcionais sendo assinados como "dados não publicados";
- Utilização de um número elevado de resumos ou de artigos não "peer-reviewed" será uma condição de não aceitação;

Exemplos de referências

ARTIGO DE REVISTA

1 Pincivero DM, Lephart SM, Karunakara RA (1998). Reliability and precision of isokinetic strength and muscular endurance for the quadriceps and hamstrings. *Int J Sports Med* 18: 113-117

LIVRO COMPLETO

Hudlicka O, Tyler KR (1996). *Angiogenesis. The growth of the vascular system*. London: Academic Press Inc. Ltd.

CAPÍTULO DE UM LIVRO

Balon TW (1999). Integrative biology of nitric oxide and exercise. In: Holloszy JO (ed.). *Exercise and Sport Science Reviews* vol. 27. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 219-254

FIGURAS

Figuras e ilustrações deverão ser utilizadas quando auxiliam na melhor compreensão do texto; As figuras deverão ser numeradas em numeração árabe na sequência em que aparecem no texto; Cada figura deverá ser impressa numa folha separada com uma legenda curta e concisa; Cada folha deverá ter na parte posterior a identificação do autor, título do artigo. Estas informações deverão ser escritas a lápis e de forma suave; As figuras e ilustrações deverão ser submetidas com excelente qualidade gráfico, a preto e branco e com a qualidade necessária para serem reproduzidas ou reduzidas nas suas dimensões; As fotos de equipamento ou sujeitos deverão ser evitadas;

QUADROS

Os quadros deverão ser utilizados para apresentar os principais resultados da investigação. Deverão ser acompanhados de um título curto; Os quadros deverão ser apresentados com as mesmas regras das referidas para as legendas e figuras; Uma nota de rodapé do quadro deverá ser utilizada para explicar as abreviaturas utilizadas no quadro.

Endereço para envio de artigos

Revista Portuguesa de Ciências do Desporto
Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto
Rua Dr. Plácido Costa, 91
4200.450 Porto
Portugal

ARTIGOS DE INVESTIGAÇÃO

[RESEARCH PAPERS]

Comparação eletromiográfica do exercício abdominal dentro e fora da água

Electromyographic comparison of abdominal exercises in and out of water

Evelyn S.M. Müller, Gabriela L. Black, Paulo P. Figueiredo, Luiz F.M. Krueel, Cláudia Hanisch, Hans J. Appell

Freqüência cardíaca em homens imersos em diferentes temperaturas de água

Heart rate frequency in immersed individuals over different water temperatures

Fabiane Graef, Leonardo Tartaruga, Cristine Alberton, Luiz Krueel

Influência da aplicação de um programa de estiramentos estáticos, após contrações excêntricas, nas manifestações clínicas e bioquímicas de lesão muscular esquelética

Effects of a static stretching program on clinical and biochemical markers of muscle damage induced by eccentric exercise

R. Torres, P. Carvalho, J.A. Duarte

Cálculo da força propulsiva gerada pela mão e antebraço do nadador através da dinâmica computacional de fluidos

Measurement of swimmer's hand/forearm propulsive forces generation using computational fluid dynamics

A.J. Silva, A.F. Rouboa, L. Leal, J. Rocha, F.B. Alves, A.M. Moreira, V.M. Reis, J.P. Vilas Boas

A modelação do jogo em Futsal.

Análise sequencial do 1x1 no processo ofensivo

Game modelling in futsal. Sequential analysis of 1x1 in attacking process

Rui Amaral, Júlio Garganta

O alpinismo: Uma experiência no (pelo) corpo

High-altitude climbing: a body experience

Ana L. Pereira

A educação física e concepções higienistas sobre raça: uma reinterpretação histórica da educação física brasileira dos anos de 1930

Physical Education and hygienist conceptions about race:

A history of Brazilian Physical Education in the 1930's

Edivaldo Góis Junior, Hugo R. Lovisolo

As classes sociais na sociedade do espetáculo: o olhar dos torcedores de futebol

Social classes in society's performance-show: the view of football fans

Clara M.S.M. de Freitas

ARTIGOS DE REVISÃO

[REVIEWS]

Estudo de diversos conceitos de eficiência da locomoção humana no meio aquático

Study of several efficiency concepts about human locomotion in aquatic environment

Tiago M. Barbosa, João P. Vilas-Boas

Areté, *fair play* e o movimento olímpico contemporâneo

Areté, Fair Play and the Contemporary Olympic Movement

Katia Rubio, Adriano L. Carvalho

Acerca do debate metodológico na investigação feminista

About methodological debate in the feminist research

Paula Silva, Paula B. Gomes,

Amândio Graça, Paula Queirós

IN MEMORIAM

PROF. DOUTOR ANTÔNIO CARLOS STRINGHINI GUIMARÃES



fcdefup

Universidade do Porto
Faculdade de Ciências do
Desporto e de Educação Física

Publicação quadrimestral
Vol. 5, Nº 3, Setembro-Dezembro 2005
ISSN 1645-0523. Dep. Legal 161033/01

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DO ENSINO SUPERIOR

A RPCD tem o apoio da FCT
Programa Operacional
Ciência, Tecnologia, Inovação
do Quadro Comunitário
de Apoio III.