



**revista portuguesa de
ciências do desporto**

Volume 8 · Nº 1
Janeiro-Abril 2008

portuguese journal
of sport sciences

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

Publicação quadrimestral da
Faculdade de Desporto da Universidade do Porto
Vol. 8, Nº 1, Janeiro-Abril 2008
ISSN 1645-0523 · Dep. Legal 161033/01

Director

Jorge Olímpio Bento (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)

Editores Chefe [Chief Editors]

António Teixeira Marques (Universidade do Porto, Portugal)
José Oliveira (Universidade do Porto, Portugal)

Editores Associados [Associated Editors]

Amândio Graça (Universidade do Porto, Portugal)
António Ascensão (Universidade do Porto, Portugal)
António Manuel Fonseca (Universidade do Porto, Portugal)
João Paulo Vilas Boas (Universidade do Porto, Portugal)
José Maia (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)
Rui Garcia (Universidade do Porto, Portugal)

Design gráfico e paginação Armando Vilas Boas
Impressão e acabamento Multitema

Assinatura Anual Particulares: Portugal e Europa 40 Euros;
Brasil e PALOP 47,50 Euros; outros países 60 Euros
Instituições: 100 Euros

Preço deste número 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 Desporto da Universidade do Porto
Rua Dr. Plácido Costa, 91
4200.450 Porto · Portugal
Tel: +351-225074700; Fax: +351-225500689
www.fade.up.pt – expediente@fade.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 José Silva (Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro)
António Roberto da Rocha Santos (Univ. Federal Pernambuco)
Carlos Balbinotti (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
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 Kokubun (Universidade Estadual Paulista, Rio Claro)
Eunice Lebre (Universidade do Porto, Portugal)
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 Lovisolo (Universidade Gama Filho)
Isabel Fragoso (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)
Luis Mochizuki (Universidade São Paulo)
Luís Sardinha (Universidade Técnica Lisboa)
Luiz Cláudio Stanganelli (Universidade Estadual de Londrina)
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)
Maurício Murad (Universidade Estado Rio de Janeiro e Universo)
Ovídio Costa (Universidade do Porto, Portugal)
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)
Víctor da Fonseca (Universidade Técnica Lisboa)
Víctor Lopes (Instituto Politécnico Bragança)
Víctor Matsudo (CELAFISCS)
Wojtek Chodzko-Zajko (Universidade Illinois Urbana-Champaign)

ARTIGOS DE INVESTIGAÇÃO [RESEARCH PAPERS]

- 9 **Competência física percebida de crianças com paralisia cerebral: Que relações com a percepção dos seus pais e a sua função motora?**
Physical Perceived Competence in children with Cerebral Palsy: what relationships with parents perception and their own motor function
Rui Corredeira, Adília Silva, António Manuel Fonseca
- 22 **Estrutura interna da versão portuguesa do *Sport Commitment Questionnaire (SCQ)* e Funcionamento Diferencial dos Itens (DIF) com a versão espanhola**
Portuguese version internal consistency of the Sport Commitment Questionnaire (SCQ) and Differential Item Functioning (DIF) with the Spanish version
Catarina Sousa, Carme Viladrich, Maria João Gouveia, Miquel Torregros, Jaume Cruz
- 34 **Prontidão Coordinativa: perfis multivariados en función de la edad, sexo y estatus socio-económico**
Coordination readiness: multivariate profiles based upon age, sex, and socioeconomic status
Alcibiades B. Valdivia, Rita F. Lara, Celinda B. Espinoza, Severo Q. Pomahuacre, Giovanni R. Ramos, André Seabra, Rui Garganta, José Maia
- 47 **Assimetrias manuais e complexidade da tarefa em habilidades de apontamento**
Manual asymmetries and task complexity in aiming skills
Guilherme M. Lage, Lívia G. Gallo, Maíra G. de Miranda, Danilo R. Vieira, David J. Schickler, Robledo R. Coelho, Herbert Ugrinowitsch, Rodolfo N. Benda
- 58 **Desempenho motor de crianças de diferentes estágios maturacionais: análise biomecânica**
Motor development of children in different maturation stages: biomechanics analysis
Sebastião I. Lopes Melo, Roberta Gabriela O. Gatti, Roberta C. Detânico, Jansen A. Estrázulas, Ruy J. Krebs
- 68 **Análise cinemática da variabilidade do membro de suporte dominante e não dominante durante o chute no futsal**
Dominant and non-dominant support limb kinematics variability during futsal kick
Fabio A. Barbieri, Paulo R. Santiago, Lilian T. Gobbi, Sergio A. Cunha
- 77 **Um estudo de genética quantitativa sobre agregação familiar na composição corporal de famílias nucleares portuguesas**
A quantitative genetic study about familial aggregation in body composition of portuguese nuclear families
Rogério C. Fermino, André Seabra, Rui Garganta, Alcibiades B. Valdivia, José Maia
- 85 **Análise dos índices de adiposidade e de aptidão física em crianças pré-púberes**
Analysis of adiposity and physical fitness indexes in prepubertal children
Fabrício B. Alves, Anabelle M. Barbosa, Wagner de Campos, Ricardo W. Coelho, Sérgio G. da Silva
- 96 **Análise comparativa do pico de consumo de oxigénio entre nadadoras e não nadadoras**
Comparative analysis between female swimmers and non-swimmers in peak oxygen uptake
Emilson Colantonio, Ronaldo V. Barros, Maria Augusta Kiss
- 103 **Resposta hemodinâmica aguda a uma sessão de exercício físico multicomponente em idosos**
Acute hemodynamic response during a session of multicomponent exercise in older adults
Joana Carvalho, Elisa Marques, Jorge Mota
- 114 **Estudo das implicações do espaço ofensivo nas características do ataque no Voleibol masculino de elite**
Implications of offensive spacing in elite male volleyball attack characteristics
José Miguel de Castro, Isabel Mesquita
- 126 **Comparação do conhecimento tático processual em jogadores de futebol de diferentes categorias e posições**
Comparison of the procedural tactical knowledge in soccer players of different categories and positions
Diogo S. Giacomini e Pablo J. Greco
- 137 **Estudo de variáveis especificadoras da tomada de decisão, na organização do ataque, em voleibol feminino**
Study on contextual variables specifiers of decision making on attack organization in female volleyball
José Afonso, Isabel Mesquita, Rui Marcelino
- 148 **A estrutura e a tendência evolutiva da carga externa em paralelas assimétricas. Análise das rotações em exercícios de competição**
Structure and evolution trends of the external load in uneven bars. Analysis of the rotations in competition routines
José Ferreirinha, António Silva, António Marques
- 157 **O esporte no cinema de Portugal**
The sport in the Portugal's cinema
Victor Andrade de Melo

ENSAIOS [ESSAYS]

- 169 **Formação de Mestres e Doutores: exigências e competências**
Forming Masters and PhD: demands and competences
Jorge Olímpio Bento
- 184 **Por uma teoria da comunicação no desporto de alto rendimento**
Vitor Serpa

Nota editorial

Da Universidade como local e instituição da felicidade¹

Jorge Bento

É, porventura, a última vez na minha vida em que tomo a palavra numa cerimónia como esta, no desempenho das funções em que estou investido. Todavia não vou proceder a um balanço, mesmo sendo ele uma peça fácil de fazer, porquanto só teria que desfiar o rosário das minhas dívidas de gratidão, que são muitas e inesquecíveis.

No ano passado falei da Universidade e da Faculdade como um lugar da saudade. Desta feita elegi para tema de uma breve abordagem “*a Universidade como local e instituição da felicidade*”. Sim, por mais que os espante, dado o registo que tenho colocado, nos últimos tempos, nas minhas intervenções públicas, quero chamar a vossa atenção para o facto da Universidade e a Faculdade serem uma instância potenciadora, por excelência, da felicidade.

Não sou céptico ou pessimista por natureza, por essência ou índole ou ainda por aversão à novidade e à mudança, mas antes por reflexão. Prende-me ao pessimismo tão-somente a obrigação de olhar em redor e não me vergar à manipulação e alienação. De resto empunho e ergo o optimismo como bandeira de libertação e exaltação da nossa condição. Sou e quero ser, aqui e agora, neste momento e nestas duras e ingratas circunstâncias, um cidadão da esperança, como sempre fui, que não se resigna à desilusão e que se agarra, confiante e convictamente, ao sol do bom senso, da razão e lucidez, para dissipar o nevoeiro desta hora desconcertada e desconsolada.

Ao cumprimento futuro de promessas messiânicas prefiro a proximidade de um presente concretizador da plenitude humana e da dignidade cívica e ética dos que delas carecem. Eis o meu juramento de honra, reassumido neste dia.

Mas...vamos ao assunto. Quando olho para trás e

revejo a minha trajetória como estudante e como docente universitário, passo-me revista por dentro e por fora, na superfície e na profundidade e meço-me de alto a baixo; e sou forçado a concluir que na Universidade recebi o sustento que fez nascer e crescer paulatinamente em mim o destino da liberdade e felicidade.

Antes tinha ouvidos e olhos, sabia de cor o alfabeto e os números, mas não sabia verdadeiramente ouvir e ver, escutar e observar, ler e entender, escrever e contar, perguntar e responder, avaliar e valorar. Aqui absorvi conhecimentos que se tornaram combustível para o uso e labor da razão. Aprendi a pensar e, deste jeito, a libertar a mente, a argumentar e formular ideias e conceitos, a descobrir e alargar novos horizontes e perspectivas, a tecer e sonhar com ideais e utopias. Apercebi-me do invisível e de que estamos mais ligados a ele do que ao visível.

Consegui ir além da epiderme e aparência das coisas, a tocar na sua substância e a viver o presente na dimensão do eterno. Com tudo isso rompi com o conformismo e a auto-satisfação; atrevi-me a acordar e desassossegar a consciência, a questioná-la e formatá-la de um modo permanentemente renovado, impondo-lhe metas, desafios, normas, valores e princípios cada vez mais exigentes. Pouco a pouco deparei-me com a ética e a estética, aprimorei o gosto e o gesto, as formas de expressão, a palavra dita e escrita, o verbo pronunciado e o calado, tentando alcançar a postura erecta e elevar a cidadania ao nível do esplendor da verdade. Foi assim que fui preenchendo o vazio interior, procurando adquirir um espírito e alma de bom tamanho. E confirmei que a existência precede a essência, que a maneira do estar condiciona e configura a do ser.

Ademais conheci pessoas encantadoras, enamorei-me delas e da sua beleza no corpo, nos sentimentos e actos. Encontrei outras assaz diferentes de mim, mas igualmente importantes e fantásticas, que me levaram a compreender o sentido e alcance da alteridade, a valorizar as diferenças, a estabelecer e enaltecer a aceitação e a tolerância, a ampliar e afinar a consideração e a sensibilidade, a partilhar causas, paixões e projectos, a confiar nos outros e a revelar-lhes segredos e desejos, intenções e frustrações, desditas e ansiedades, a celebrar compromissos e cumplicidades, amizades e fraternidades.

Li livros, manuais e tratados, familiarizei-me com os seus autores. Habituei-me a nomes célebres, a cientistas, a filósofos e sábios que me mostraram lados ignorados e sublimes da vida e apontaram vias para a questão da salvação. E deixei-me seduzir por crenças e mitos que nos incitam à transcendência, a invocá-la e a viver à sua altura, como nesta oração de Fernando Pessoa:

Sim, sei bem

Que nunca serei alguém.

Sei de sobra

Que nunca terei uma obra,

Sei, enfim

Que nunca saberei de mim.

Sim, mas agora

Enquanto dura esta hora,

Este luar, estes ramos,

Esta paz em que estamos,

Deixem-me crer

O que nunca poderei ser.

Hoje constato que, sem estas próteses, continuaria acorrentado às mais densas e diversas formas de hemiplegia espiritual e moral. E percebo bem que a caminhada é longa e que estou muito distante de lá chegar. Alegro-me pelo quanto já andei, mas a noção da falta e da insuficiência é mais viva do que nunca. Dentro de mim ecoam e ouço vozes nítidas de penúria; e sinto prazer em atendê-las e com elas dialogar. Deste jeito o sabor do poder de conhecer transforma-se em atracção pelo gozo de saber, sempre pouco e aquém da necessidade, mas bastante para fazer germinar o grão da ilusão da felicidade.

Ao olhar para aqueles que, nesta cerimónia, vão receber prémios de excelentes estudantes e diplomas e insígnias de mestres e doutores, tenho em boa

conta quantos por aqui passaram e se formaram. São vários milhares de licenciados, é mais de um milhar de mestres e centena e meia de doutores. Alguns vieram de perto e de cima, muitos do meio, outros de muito baixo e ainda não poucos vieram da lonjura e da distância, atravessaram mares e continentes e fizeram sacrifícios incomensuráveis para realizar um sonho. Todos venceram barreiras e obstáculos, todos se desmediram e excederam para chegar a uma forma nova e superior e alcançar um estado de performance. Entraram aqui pequenos ou medianos e saíram aumentados e grandes. Todos regressaram às suas terras e acederam ao mundo dos ofícios e profissões numa melhor condição e com outra e mais apurada visão, levando e guardando o nome desta Faculdade no cofre do afecto, do apreço e da gratidão. Porque aqui lhes foram abertas as portas da afirmação e realização, que o mesmo é dizer, da libertação, da Humanidade e felicidade.

Em todo o Portugal, em Angola, no Brasil, em Cabo Verde, em Moçambique, no Peru e noutras partes há gente que por aqui passou, que diz bem de nós, que tem saudades do tempo em que cá andou, que nos está grata e entoa cantos de elogio e louvor. Gente que aqui acrescentou páginas ao passaporte para ser mais feliz. Temos amigos e conhecidos, consumidores e apreciadores do nosso nome e trabalho em muitas e longínquas paragens do mundo. É isto que faz desta Escola e do nosso mister uma oficina, um instrumento e local de felicidade, que nos torna a todos mais felizes e que nos leva a perceber que ajudar os outros é uma auto-ajuda, que nos ajudamos uns aos outros a descobrir e perseguir a felicidade.

Por tudo isto eu gosto da Faculdade e da Universidade, identifico-me com elas tal como são hoje, estou de bem e regozijo-me com aquilo que uma e outra conseguiram, têm sido e apresentam. Porque nada é imutável, tudo se gasta e passa, eu amo o seu presente.

Senhoras e senhores, ilustres e distintos convidados, caros professores, funcionários e estudantes: Esta sessão é, pois, uma evocação da felicidade, daquela que já vivemos e daquela que havemos de continuar a encomendar. Aqui e agora, nesta conjuntura de dúvidas e angústias, de apertos e dificuldades, a todos saúdo e agradeço pelo trabalho suado e pelo mérito conquistado. E a todos exorto para que

não permitam que seja retirado do cerne da missão da Universidade o inestimável contributo para a felicidade. Não esqueçam que esta se funda na doçura da ilusão e quem a quiser roubar, destruir e substituir por uma realidade dura e crua é agente da amargura, da infelicidade e desumanidade.

Ítalo Calvino, in *La città invisibili*, atinge-nos no âmago do desassossego e do sono das nossas obrigações: “O inferno dos vivos não é algo que *será*: se existe um, é o que já está aqui, o inferno em que vivemos todos os dias, que formamos estando juntos. Há duas maneiras de não sofrê-lo. A primeira é fácil para muitos: aceitar o inferno e se tornar parte dele a ponto de não conseguir mais vê-lo. A segunda é arriscada e exige vigilância e preocupação constantes: procurar e saber reconhecer quem e o quê, no meio do inferno, não são inferno, e fazê-los durar, dar-lhes espaço”.²

Aderir à segunda maneira significa predispor-se a sofrer toda a sorte de pressões, aleivosias e insídias para aceitar o inferno. Contudo temos o dever de pressentir e lutar pelo mais e melhor. De fazer perdurar e de dar espaço àquilo que não é inferno, àquilo que nos encha e aumente de ilusão que é o alimento preferido da felicidade.

Sim, nascemos, estudamos e trabalhamos para vivermos num nível superior, ou seja, para esgotarmos as possibilidades de sermos felizes, sabendo que a felicidade em plenitude é um impossível necessário. É esta a nossa verdadeira identidade, cuja procura devemos incentivar e tentar, no pressuposto de que ela nunca seja inteiramente encontrada, sob pena de a graça e o encanto acabarem e o mistério da felicidade se perder para sempre.

Enfim, por quanto disse, escorre-me da garganta a proclamação de Aquilino Ribeiro: “Adiante e consideremos que *para chegar a bom termo da viagem é preciso ser livres*”. E felizes, acrescento eu. Continuemos portanto a perseverar na busca da felicidade. Não nos cansemos de crer e laborar em impossíveis, em feitos, grandezas e prodígios, com razão e emoção, como Natália Correia:

*Creio nos anjos que andam pelo mundo,
Creio na deusa com olhos de diamantes,
Creio em amores lunares com piano ao fundo,
Creio nas lendas, nas fadas, nos atlantes,
Creio num engenho que falta mais fecundo*

*De harmonizar as partes dissonantes,
Creio que tudo é etéreo num segundo,
Creio num céu futuro que houve dantes,*

*Creio nos deuses de um astral mais puro,
Na flor humilde que se encosta ao muro,
Creio na carne que enfeitiça o além,*

*Creio no incrível, nas coisas assombrosas,
Na ocupação do mundo pelas rosas,
Creio que o amor tem asas de ouro. Ámen.*³

¹ Intervenção na Sessão Solene da Faculdade de Desporto da UP: 12.03.2008.

² Bauman, Zygmunt (2007). *Tempos Líquidos*. ZAHAR – Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro.

³ Correia, Natália (1990). *Ó Véspera do Prodígio IV*. In *Sonetos Românticos*.

ARTIGOS DE
INVESTIGAÇÃO

[RESEARCH PAPERS]

Competência física percebida de crianças com paralisia cerebral: Que relações com a percepção dos seus pais e a sua função motora?

Rui Corredeira
Adília Silva
António M. Fonseca

Faculdade de Desporto
Universidade do Porto
Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.09>

RESUMO

Este estudo teve como principal objectivo examinar a relação entre o grau de função motora real de crianças com Paralisia Cerebral, com idades entre os 4 e 9 anos, e a percepção de competência física percebida das mesmas e de seus pais relativamente a elas. Foram utilizadas as versões portuguesas da *Dutch Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for children with Cerebral Palsy – EPPCASCPPp* - a 81 crianças e seus pais, e da *Gross Motor Function Measure* (versão de 66 itens) – TMFM-66 - às crianças.

Da aplicação do TMFM-66 resultou a divisão das crianças em três grupos de diferente comprometimento motor.

A análise dos valores médios relativos à EPPCASCPCp (subescala de competência física), atribuídos pelas crianças e seus pais, permitiu constatar que, de uma forma geral, independentemente do seu comprometimento motor, aquelas apresentavam valores de percepção de competência elevados. Verificou-se também que a avaliação que as crianças faziam da sua competência física fora sempre superior à atribuída pelos seus pais, e que os valores médios de competência física percebidos por ambos, decresciam à medida que aumentava o grau de comprometimento motor avaliado pela TMFM-66.

As correlações entre a função motora e a competência física percebida foram moderadas sendo superiores no caso da avaliação por parte dos pais ($r=0,621$) comparativamente à percepção manifestada pelas crianças ($r=0,503$).

Estes resultados sugerem a adequação da utilização da EPPCASCPCp, como indicador indirecto para avaliação de função motora em crianças com paralisia cerebral.

Palavras-chave: paralisia cerebral, competência física percebida, função motora

ABSTRACT

Physical Perceived Competence in children with Cerebral Palsy: what relationships with parents perception and their own motor function

The aim of this study was to investigate the relationship between the actual motor function level of children with cerebral palsy, aged between 4 and 9 years old, their physical self-perceived competence and their parents' when compared to them. The Portuguese version of the Dutch Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for children with Cerebral Palsy – EPPCASCPPp – was used in 81 children and their parents, and the Portuguese version of the Gross Motor Function Measure (66 items version) – TMFM-66 – was used only for the children.

Three different groups of motor impairment were defined by using the TMFM-66 application.

The EPPCASCPCp (physical competence subscale) scores of the children and their parents showed that in general and independently of their motor impairment, those children presented high perceived competence levels. We also found that the children's physical competence evaluation was always higher when comparing to that of their parents, and concomitantly, the average physical competence scores perceived by both decreased as the level of motor impairment assessed by TMFM-66 increased.

The correlations between motor function and physical perceived competence were moderate, but higher when comparing the parents evaluation ($r=0,621$) to the children's perceptions ($r=0,503$).

These findings suggest that the EPPCASCPCp is adequate as an indirect pointer of motor function evaluation in cerebral palsy children.

Key-words: cerebral palsy, physical perceived competence, motor function

INTRODUÇÃO

Sempre que observamos o desempenho de uma criança numa determinada actividade, seja ela no domínio social, cognitivo, físico ou outro, efectuamos de imediato, um determinado julgamento acerca da competência que ela demonstra na execução da mesma, tendo por base a nossa prévia experiência naqueles domínios.

Porém, o nível de competência que atribuímos à criança que observamos (por exemplo no desempenho de uma actividade de índole motora) não é necessariamente igual a que ela atribui a si própria, podendo diferir igualmente dos julgamentos efectuados por outros, nomeadamente os pais, professores, treinadores, amigos ou outros. Deste pressuposto imerge a importância de tentarmos perceber que relação existe entre a avaliação da competência real de um indivíduo num determinado domínio e a que é percebida pelo próprio.

Estudos na área das auto-percepções^(26,56) forneceram indicadores que sustentam a ideia destas poderem desempenhar um papel preponderante na autoavaliação que a criança faz das suas áreas fortes e fracas, permitindo-lhes o estabelecimento de objectivos realistas e, concomitantemente, o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem efectivas e a previsão de resultados com sucesso.

Neste contexto, salientam-se os estudos de Harter⁽²⁴⁾ e Harter & Pike⁽²⁵⁾, defendendo que a competência percebida se constitui como uma variável básica importante para a motivação.

Susan Harter⁽²⁷⁾, considera a competência percebida como sendo um constructo de cariz multidimensional que conduz o indivíduo a aventurar-se em diferentes contextos de realização, orientados pelos domínios social, físico, cognitivo ou outros.

Mais recentemente, temos assistido a um aumento do interesse sobre tópicos relacionados com as auto-descrições e as autoavaliações^(19,54), nomeadamente no que se refere a populações com necessidades especiais^(27,51).

Ao referir-se à forma como cada pessoa se descreve (i.e., às características e atributos reconhecidos pela própria), Harter⁽²⁷⁾ utiliza o termo autorepresentações ou alternadamente autopercepções ou autodescrições, considerando que a distinção entre elas é um tanto arbitrária e resulta, muitas vezes, apenas de diferentes metodologias utilizadas.

O desenvolvimento da competência percebida depende muito da interacção entre o indivíduo e o meio onde está inserido, assim como do ajuste entre ambos, tendo em conta as múltiplas e diferentes características daqueles⁽³⁴⁾.

Contudo, quando o âmbito de estudo é alargado a populações com necessidades especiais, como foi o caso deste, incidindo concretamente em crianças com Paralisia Cerebral (PC), deverão ser também tomadas em consideração as características da própria deficiência as quais, conjuntamente com o referido anteriormente, determinarão o significado que o indivíduo atribui à sua condição.

Klein & Evans⁽³²⁾, acrescentam que quando a intervenção envolve crianças, as autopercepções parecem exercer um determinado efeito (positivo ou negativo) ao nível do seu desempenho sugerindo, ao mesmo tempo, que a percepção de competência, de entre os diferentes constructos no campo das autopercepções, possa ser entendida como a categoria que surge como mais aliciante para os técnicos ligados ao processo de reabilitação de crianças com PC, sendo mesmo parte integrante do processo terapêutico.

Curiosamente, os resultados conhecidos relativos à PC, parecem não ser tão lineares, uma vez que as crianças com esta patologia não se avaliam como menos competentes, concretamente ao nível da competência física^(15,48,49,60). Um estudo realizado por Rudisill e colaboradores⁽⁴⁴⁾ concluiu que a competência percebida é uma função da competência motora actual e da idade, podendo generalizar-se estes factos a ambos os sexos. Aliás, a este propósito, Goodway e Rudisill⁽²²⁾ afirmam que uma intervenção ao nível da competência motora pode constituir um caminho efectivo para influenciar a competência percebida.

Assim, parece haver uma cada vez maior necessidade de implementação de programas de intervenção muito específicos que tal como referem Ulrich⁽⁵⁷⁾ e Welk e colaboradores⁽⁶¹⁾, permitam aumentar o nível de adequação entre a percepção que a criança ou jovem tem das suas competências (neste caso competência física) e as suas competências reais.

Recorrendo a uma grande diversidade de instrumentos, alguns estudos^(16,42,44,61) têm sido desenvolvidos no âmbito de populações com necessidades especiais, tentando perceber a relação entre a função motora e alguns domínios relacionados com a per-

cepção de competência.

Nesse sentido, este estudo teve como principal objectivo a avaliação da relação entre o grau de função motora real de crianças com Paralisia Cerebral, com idades entre os 4 e 9 anos, e a percepção de competência física percebida das mesmas e de seus pais, através da utilização da versão portuguesa da *Dutch Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for children with Cerebral Palsy* de Vermeer & Venhof⁽⁶⁰⁾ - EPPCASCPCp - adaptada para a nossa população por Corredeira⁽¹³⁾ e a versão adaptada por Andrada e Gimenez⁽²⁾ - TMFM-66 - da *Gross Motor Function Measure (GMFM-66)* de Russel e colaboradores⁽⁴⁴⁾.

METODOLOGIA

Amostra

Depois de previamente termos solicitado autorização para consulta dos ficheiros relativos às crianças com PC inscritas no Centro de Reabilitação de Paralisia Cerebral do Porto, seleccionamos um total de 134 que tinham idades entre os 4 e 9 anos, eram colaboradores, e apresentavam um Q.I. superior a 70. Este último critério deveu-se ao facto de assim podermos assegurar que todos os participantes tinham capacidade para perceberem todos os itens de um dos instrumentos (EPPCASCPCp) utilizados, tal como sugerido por Vermeer et al.⁽⁵⁹⁾ para a sua aplicação. Contactamos os pais dessas crianças através dos terapeutas da equipa que atendiam as crianças em regime de atendimento externo ou, no caso das orientações periódicas, por intermédio de uma carta, onde constavam a explicação e objectivos da pesquisa, bem como a solicitação para participação.

Alguns dados obtidos através da consulta dos dossiers individuais das crianças seleccionadas, foram posteriormente complementados pelo preenchimento, por parte dos pais, de uma ficha relativa a informações gerais de carácter sócio-demográfico e comportamental acerca das crianças e de si mesmos.

A amostra final deste estudo foi constituída por 49 rapazes (60,5%) e 32 raparigas (39,5%) e respectivos pais que autorizaram a participação e colaboração no mesmo.

Do total das crianças, 35 (43,2%) tinham idades entre os 4 e os 6 anos e 46 (56,8%) entre os 7 e os 9 anos. Em termos de diagnóstico funcional, 54 (66,7%) das crianças apresentavam marcha independente (ambulatórias), sendo as restantes 27 (33,3%)

dependentes de terceiros ou de ajudas técnicas para o seu deslocamento (não ambulatórias).

Em relação ao grau de afectação motora das crianças (i.e., classificação topográfica), verificámos que o maior número de crianças foi constituído pelas diplégicas (39,5%), seguido dos hemiplégicos (33,3%) e ainda dos tetraplégicos (27,2%).

Instrumentos

Para a recolha de dados foram utilizados dois instrumentos: a versão portuguesa da *Dutch Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for children with Cerebral Palsy* DPSPCSACCP de Vermeer & Venhof⁽⁶¹⁾ - EPPCASCPCp - adaptada para a nossa população por Corredeira⁽¹³⁾ e a versão adaptada por Andrada e Gimenez⁽²⁾ - TMFM-66 - da *Gross Motor Function Measure (GMFM-66)* de Russel e colaboradores⁽⁴⁴⁾.

A Escala Pictórica de Percepção de Competência e Aceitação Social em Crianças com Paralisia Cerebral (versão portuguesa)

A EPPCACCPCp é uma escala de aplicação específica para crianças com PC com idades entre os 4 e os 9 anos, composta por um total de 40 itens distribuídos por 4 subescalas de 10 itens cada uma: duas relativas às competências física e cognitiva percebidas e outras duas relativas à aceitação social percebida pelos pais e pelos pares.

Neste estudo apenas aplicamos os itens referentes à subescala de competência física. Esta escala no seu conjunto, prevê versões distintas relativamente à idade, sexo e à capacidade de locomoção da criança (i.e., se a criança é ambulatória, ou seja, se tem marcha independente ou se, pelo contrário, é não ambulatória, ou seja, dependente de terceiros ou de ajudas técnicas para a sua locomoção).

O protocolo de aplicação desta escala propõe instruções específicas que incluem a administração individual, a apresentação em plano vertical das imagens (inibindo assim défices perceptivos) e a descrição oral das mesmas. Solicita-se à criança que se identifique com a imagem com a qual se considera mais semelhante e, posteriormente, que indique o grau de semelhança, seleccionando os círculos grandes ou mais pequenos que representam, respectivamente, “muita semelhança” ou “pouca semelhança”. O valor relativo a cada subescala é calculado através da média

dos valores atribuídos aos 10 itens de cada uma delas, sendo que, a cada item é atribuída uma pontuação de 1 a 4 pontos, onde 1 corresponde a não muito competente/socialmente aceite, consoante a subescala de que se trate até 4, situação que traduz que a criança é muito competente/socialmente aceite, igualmente de acordo com a subescala avaliada. A aplicação deste instrumento variou entre 20 a 45 minutos por criança, tendo sido realizada individualmente no Centro de Paralisia Cerebral do Porto e sempre pelo mesmo investigador, especialmente treinado para o efeito, respeitando as instruções definidas para a sua aplicação. O mesmo inquiridor aplicou a escala aos pais, os quais responderam acerca de características dos filhos, em momentos distintos mas no mesmo dia, tendo a aplicação a duração média de 15 minutos.

A TMFM-6

A TMFM-66 é um instrumento padronizado que se destina a medir de forma qualitativa as mudanças na função motora global de crianças ao longo do tempo. A TMFM-66 compreende 66 itens, todos eles contemplando a função motora global de uma criança com 5 anos sem qualquer tipo de comprometimento⁽⁴⁷⁾. Os itens desta escala são agrupados em 5 dimensões, da seguinte forma: i) decúbitos e rolaamentos (4 itens); ii) sentar (15 itens); iii) gatinhar e ajoelhar (10 itens); iv) posição de pé (13 itens) e v) andar correr e saltar (24 itens).

A pontuação é atribuída com base na observação do desempenho da criança relativamente a cada item, tendo estes uma pontuação entre o (zero) e 3 pontos, consoante os seguintes desempenhos da criança: i) não consegue iniciar a actividade (zero pontos); ii) inicia sem ajuda: corresponde a 10% da execução de um item completo num teste de 0 a 100% (1 ponto); iii) completa parcialmente: considera-se que a execução da função está entre 10% e 100% da realização do item (2 pontos); iii) completa de forma independente: considera-se que a execução da função é de 100% (3 pontos).

Através da aplicação deste instrumento, obtêm-se diferentes pontuações para cada uma das cinco dimensões motoras avaliadas e uma pontuação total, correspondente à medida global da função motora das crianças que pode variar entre 0% e 100%.

Com base nesta aferição, e de acordo com um estudo de Palisano e colaboradores⁽⁴⁰⁾, onde foi feita uma aproximação da máxima pontuação prevista da TMFM-66, para diferentes graus de severidade motora da PC, dividiram-se as crianças em três grupos, a considerar:

- i) Grupo I: crianças que obtiveram uma pontuação superior a 89%;
- ii) Grupo II: crianças que obtiveram uma pontuação igual ou superior a 61% e inferior a 89%;
- iii) Grupo III: crianças que obtiveram uma pontuação inferior a 61%.

A duração média de aplicação deste teste foi de 45 minutos, tendo sido realizada individualmente a cada uma das crianças no centro de Paralisia Cerebral do Porto, por duas terapeutas com experiência no uso deste instrumento.

Análise estatística dos dados

As proporções foram comparadas recorrendo ao teste do Qui-quadrado (χ^2), com correcção de Yates quando o valor esperado em algumas das células era inferior a 20. Quando esse valor era inferior a cinco, utilizou-se aprova exacta de Fischer.

Como as variáveis quantitativas contínuas na amostra deste estudo, referentes à avaliação da percepção de competência física, não satisfaziam os requisitos de uma distribuição normal, a comparação das mesmas foi realizada pelo recurso a testes não paramétricos. Foi utilizado o teste de *Kruskal-Wallis*, para comparação das grandezas por grupos da função motora. A comparação dos valores médios de competência física percebida pelas crianças e pelos respectivos pais foi realizada recorrendo ao teste de *Wilcoxon*, para amostras emparelhadas.

Para avaliar a interdependência entre as medidas efectuadas por diferentes métodos (EPPCASCPCp e TMFM-66) recorreu-se ao coeficiente de correlação de *Spearman*.

Avaliou-se ainda a concordância na classificação dos indivíduos por tercís de distribuição das variáveis função motora e competência física percebida, através da percentagem de concordância de indivíduos classificados no mesmo tercil e através do coeficiente *Kappa*.

A análise estatística foi realizada recorrendo ao software SPSS® versão 15.

Quadro 1. Descrição da amostra por grupos relativos à função motora (TMFM-66) e de acordo com características das crianças.

	Grupo I n (%)	Grupo II n (%)	Grupo III n (%)	p
Sexo				
Feminino	14 (43,8)	9 (28,1)	9 (28,1)	0,139
Masculino	32 (65,3)	10 (20,4)	7 (14,3)	
Idade				
< 7 anos	14 (42,4)	12 (36,4)	7 (21,2)	0,049
≥ 7 anos	32 (66,7)	7 (14,6)	9 (18,8)	
Residência				
Rural	16 (57,7)	9 (19,2)	8 (23,1)	0,379
Urbana	30 (55,2)	10 (31,0)	8 (13,8)	
Escolaridade Pais				
Até 9º ano	33 (62,3)	10 (18,9)	10 (18,9)	0,325
> 9º ano	13 (46,4)	9 (32,1)	6 (21,4)	
Capacidade de locomoção				
Com marcha independente	45 (84,9)	8 (15,1)	0 (0)	<0,001
Sem marcha independente	1 (3,6)	11 (39,3)	16 (57,1)	
Classificação topográfica				
Tetraplegia	9 (40,9)	5 (22,7)	8 (36,4)	0,800
Diplegia	12 (37,5)	12 (37,5)	8 (25,0)	
Hemiplegia	25 (92,6)	2 (7,4)	0 (0)	
Actividade desportiva				
Com prática	33 (66,0)	9 (18,0)	8 (16,0)	0,075
Sem prática	12 (40,0)	10 (33,3)	8 (26,7)	

RESULTADOS

O quadro 1 descreve a distribuição da amostra pelos 3 grupos definidos a partir da avaliação da função motora global efectuada a partir da TMFM-66, e de acordo com características demográficas, sociais, clínicas e comportamentais das crianças avaliadas.

A distribuição percentual das crianças não variou significativamente por sexo, idade, área de residência, escolaridade dos pais, classificação topográfica e a prática de actividade desportiva. Como esperado a percentagem de indivíduos não ambulatorios foi significativamente superior nos indivíduos do grupo II e grupo III, ou seja aqueles que manifestam maior comprometimento da função motora.

A análise dos valores médios das respostas relativos à EPPCASCPCp, concretamente no que se refere à sua subescala de percepção de competência física,

atribuídos pelas crianças e seus pais em cada um dos grupos da função motora global, permite verificar uma grande amplitude de resposta, com os valores a oscilarem entre 1,68 (dp=0,33) e 3,52 (dp=0,34), numa escala de 1 a 4 (Quadro 2).

A comparação emparelhada dos valores médios das respostas de pais e filhos sobre a percepção física, permite verificar que as crianças, independentemente do grau de comprometimento motor que patentearam (i.e., grupo I, II ou III), apresentaram valores médios relativos à competência física percebida sempre superiores (entre 2,79, dp=0,38 e 3,52, dp=0,34) aos apontados pelos seus pais (entre 1,68, dp=0,33 até 2,53, dp=0,52). Em ambos os casos, observou-se que os valores médios de percepção de competência física encontrados, diminuíram significativamente à medida que o comprometimento

Quadro 2. Média (desvio padrão) da percepção de competência motora pelas crianças e seus pais (escala EPPCASCPPp) por grupos relativos à avaliação da função motora global (TMFM-66).

	Percepção de competência física das Crianças	Percepção de competência física pelos pais	p*
	Média (dp)	Média (dp)	
Grupo I	3,52 (0,34)	2,53 (0,52)	<0,001
Grupo II	3,34 (0,42)	2,10 (0,46)	<0,001
Grupo III	2,79 (0,38)	1,68 (0,33)	<0,001
p**	<0,001	<0,001	

* valor de p recorrendo ao teste de Wilcoxon; ** valor de p recorrendo ao teste de Kruskal-Wallis

Quadro 3. Média (desvio padrão) da percepção de competência física pelas crianças (escala EPPCASCPPp) por grupos relativos à função motora (TMFM-66) e de acordo com características das crianças.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	p
	Média (dp)	Média (dp)	Média (dp)	
Sexo				
Feminino	3,45 (0,43)	3,20 (0,32)	2,86 (0,44)	0,018
Masculino	3,55 (0,30)	3,48 (0,47)	2,70 (0,27)	<0,001
p	0,514	0,128	0,422	
Idade				
< 7 anos	3,50 (0,42)	3,49 (0,38)	2,94 (0,48)	0,041
≥ 7 anos	3,53 (0,30)	2,96 (0,21)	2,66 (0,28)	<0,001
p	0,815	0,055	0,181	
Área de residência				
Rural	3,53 (0,35)	3,45 (0,43)	2,71 (0,27)	<0,001
Urbana	3,53 (0,35)	3,23 (0,38)	3,05 (0,57)	0,049
p	0,846	0,174	0,177	
Escolaridade dos Pais				
Até 9º ano	3,50 (0,35)	3,31 (0,40)	2,81 (0,46)	0,001
> 9º ano	3,60 (0,33)	3,39 (0,44)	2,77 (0,21)	0,002
p	0,399	0,621	0,869	
Capacidade de locomoção				
Com marcha independente	3,52 (0,34)	3,04 (0,34)	—	0,004
Sem marcha independente	—	3,53 (0,35)	2,79 (0,38)	0,001
p	—	0,022	—	
Classificação topográfica				
Tetraplegia	3,52 (0,46)	3,22 (0,43)	2,72 (0,49)	0,019
Diplegia	3,37 (0,30)	3,48 (0,39)	2,86 (0,22)	0,002
Hemiplegia	3,60 (0,30)	2,90 (0,00)	—	0,026
p	0,136	0,142	0,164	
Actividade desportiva				
Com prática	3,55 (0,37)	3,41 (0,47)	2,76 (0,29)	0,001
Sem prática	3,44 (0,26)	3,29 (0,39)	2,82 (0,46)	0,014
p	0,145	0,434	0,873	

Valor de p recorrendo aos testes de Mann-Whitney e de Kruskal-Wallis

Quadro 4. Média (desvio padrão) da percepção de competência física das crianças pelos pais (escala EPPCASCPCp) por grupos relativos à função motora (TMFM-66) e de acordo com características das crianças.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	p
	Média (dp)	Média (dp)	Média (dp)	
Sexo				
Feminino	2,68 (0,49)	1,90 (0,42)	1,73 (0,40)	<0,001
Masculino	2,47 (0,52)	2,28 (0,43)	1,61 (0,24)	0,001
p	0,253	0,049	0,524	
Idade				
< 7 anos	2,50 (0,45)	2,12 (0,50)	1,54 (0,35)	0,002
≥ 7 anos	2,55 (0,55)	2,03 (0,41)	1,79 (0,29)	0,001
p	0,749	0,581	0,184	
Área de residência				
Rural	2,61 (0,45)	2,23 (0,36)	1,66 (0,29)	<0,001
Urbana	2,40 (0,62)	1,95 (0,53)	1,75 (0,48)	0,105
p	0,201	0,163	0,761	
Escolaridade dos Pais				
Até 9º ano	2,52 (0,55)	1,93 (0,42)	1,68 (0,37)	<0,001
> 9º ano	2,56 (0,44)	2,29 (0,44)	1,68 (0,29)	0,005
p	0,880	0,049	0,870	
Capacidade de locomoção				
Com marcha independente	2,55 (0,51)	2,11 (0,39)	—	0,034
Sem marcha independente	1,80 (—)	2,09 (0,52)	1,68 (0,33)	0,090
p	0,132	0,901	—	
Classificação topográfica				
Tetraplegia	2,65 (0,53)	2,16 (0,39)	1,46 (0,28)	0,001
Diplegia	2,24 (0,48)	2,09 (0,47)	1,90 (0,22)	0,231
Hemiplegia	2,63 (0,51)	2,00 (0,85)	—	0,267
p	0,081	0,988	0,005	
Actividade desportiva				
Com prática	2,64 (0,50)	2,30 (0,48)	1,80 (0,23)	<0,001
Sem prática	2,28 (0,53)	1,92 (0,37)	1,56 (0,39)	0,009
p	0,054	0,037	0,170	

Valor de p recorrendo aos testes de Mann-Whitney e de Kruskal-Wallis

Quadro 5. Coeficientes de correlação de Spearman entre a função motora e a percepção de competência física avaliada pelas crianças e pelos pais.

	Função motora	*Percepção Competência Física das Crianças**	Percepção Competência Física das Crianças avaliada pelos pais**
Função motora	—	0,503 (***)	0,621 (***)
Percepção Competência Física das Crianças		—	0,393 (***)

*avaliada através da TMFM-66; **avaliada através da EPPCASCPCp; ***p<0,001.

motor evidenciado pelas crianças aumentava. Os valores médios de percepção de competência física avaliados pelas crianças e pelos pais foram também comparados atendendo não só aos diferentes grupos de função motora considerados (i.e., Grupos I, II e III) como também às diferentes características das crianças, anteriormente descritas (Quadros 3 e 4). A diminuição dos valores médios de percepção física avaliada pelas crianças de acordo com a diminuição da função motora, já descrita, manteve-se independentemente do sexo, idade, local de residência, escolaridade dos seus pais, classificação topográfica, capacidade de locomoção, e ainda da prática desportiva. Dentro de cada um dos grupos de função motora considerados, as médias de competência física percebida não variaram significativamente de acordo com as características estudadas, com a excepção da variável capacidade de locomoção no grupo II da função motora (Quadro 3). Verificou-se a mesma tendência decrescente nos valores médios de percepção que os pais tem da competência física das crianças, de acordo com a capacidade física avaliada pela função motora (TMFM-66), para todas as características avaliadas, excepto nas crianças residentes em áreas rurais e nas crianças diplégicas e hemiplégicas onde as diferenças não atingiram significado estatístico (Quadro 4). Considerando a comparação dentro de cada grupo de função motora, apenas se verificaram diferenças significativas nas médias de percepção de competência física pelos pais de acordo com a classificação topográfica, nas crianças do grupo III. A média de percepção de competência física pelos pais foi significativamente superior nas crianças com diplegia quando comparadas com as tetraplégicas (1,90, $dp=0,22$ vs. 1,46, $dp=0,28$; $p=0,005$). Também nas crianças do grupo II a média de percepção de competência física pelos pais foi significativamente superior nas crianças praticantes de actividade física quando comparadas com as que não praticavam (2,30, $dp=0,48$ vs. 1,92, $dp=0,37$; $p=0,037$). No quadro 5 encontram-se descritos os coeficientes de correlação de Spearman entre a função motora e a percepção de competência física avaliada pelas crianças e pelos pais. As correlações encontradas entre os diferentes instrumentos foram moderadas. A correlação mais elevada foi encontrada entre a função

motora e a percepção de competência física avaliada pelos pais ($r=0,621$) e a mais baixa correlação foi encontrada entre a avaliação da competência percebida pelas crianças e pelos pais ($r=0,393$). Dada a diferença do âmbito de variação dos *scores* finais dos instrumentos utilizados (TMFM-66 e PSPCSACCPp), optou-se por distribuir os participantes de acordo com a distribuição por tercils avaliando a concordância de classificação de acordo com subdivisão em tercils, correspondendo o 1º tercil a um grau superior de comprometimento motor. A percentagem de concordância observada entre a classificação de acordo com a função motora e as percepções de competência física avaliadas pelas crianças e pelos pais foram de 49,4 e 50,6, respectivamente. Os correspondentes valores de coeficiente *Kappa* foram de 0,241 e 0,259. A percentagem de concordância mais elevada foi observada nos grupos pertencentes ao terceiro tercil ou seja nas crianças com maior capacidade motora (Quadro 6). A discordância de classificação extrema, ou seja em tercils opostos, foi de 12,3% e 7,4%, respectivamente. Foi ainda avaliada a concordância entre a classificação por tercils da competência física percebida das crianças com a avaliada pelos seus pais. A concordância observada foi de 48,1% e o coeficiente *Kappa* de 0,219 (Quadro 7). A discordância de classificação extrema foi de 13,6%.

DISCUSSÃO

A análise da distribuição percentual da amostra pelos grupos de função motora, definidos a partir da avaliação aferida com base na TMFM-66. (i.e., grupos I, II e III), e de acordo com um conjunto de características demográficas, sociais, clínicas e comportamentais das crianças avaliadas, permitiu constatar que a mesma distribuição apenas variou significativamente de acordo com a capacidade de locomoção das mesmas. Estes resultados estão de acordo com o esperado, i.e., uma percentagem de crianças não ambulatórias (i.e., crianças sem marcha independente) superior nos grupos II e III, onde efectivamente o grau de comprometimento era mais acentuado e nenhuma criança ambulatória no grupo III. Em concordância com os resultados de um estudo de Russell e colaboradores⁽⁴⁶⁾, nas crianças com uma função motora global superior a 89%, ou seja, as do

Quadro 6. Concordância de classificação por tercis da função motora e da competência física percebida das crianças e dos pais.

	Percepção Competência Física das Crianças**			Percepção Competência Física das Crianças avaliada pelos pais**				
	1º tercil	2º tercil	3º tercil	1º tercil	2º tercil	3º tercil		
Função motora*	1º tercil	12 (44,4%)	9 (33,3%)	6 (22,2%)	15 (55,6%)	8 (29,6%)	4 (14,8%)	
	2º tercil	7 (25,9%)	12 (44,4%)	8 (29,6%)	9 (33,3%)	7 (25,9%)	11 (40,7%)	
	3º tercil	4 (14,8%)	7 (25,9%)	16 (59,3%)	2 (7,4%)	6 (22,2%)	19 (70,4%)	
			Concordância observada=49,4%			Concordância observada=50,6%		
			Kappa= 0,241			Kappa= 0,259		

*avaliada através da TMFM-66; **avaliada através da EPPCASCPCp

Quadro 7. Concordância de classificação por tercis da competência física percebida das crianças e dos pais.

Percepção Competência Física das Crianças*	Percepção Competência Física das Crianças avaliada pelos pais*		
	1º tercil	2º tercil	3º tercil
1º tercil	14 (60,9%)	5 (21,7%)	4 (17,4%)
2º tercil	5 (17,9%)	9 (32,1%)	14 (50,0%)
3º tercil	7 (23,3%)	7 (23,3%)	16 (53,3%)
			Concordância observada=48,1%
			Kappa= 0,219

*avaliada através da EPPCASCPCp.

grupo I, esperar-se-ia um desempenho motor sem grandes dificuldades e, como tal, uma natural capacidade de marcha independente. No extremo oposto, nas crianças do grupo III, isto é, com uma função motora global inferior a 61%, prever-se-ia uma maior dificuldade na realização de várias situações, nomeadamente a sua capacidade de locomoção. No presente estudo as crianças, independentemente do seu comprometimento motor, apresentaram valores de percepção de competência acima da média, ou seja, valores médios de 3,34 ($dp=0,46$), numa escala de 1 a 4. Estudos realizados neste âmbito, com outras populações com necessidades especiais, nomeadamente de Dunn e Watkinson⁽¹⁶⁾, em crianças com problemas de coordenação, Glenn & Cunningham⁽²¹⁾ em crianças com Síndrome de Down, e Vaughn e colaboradores⁽⁵⁸⁾ em crianças com dificuldades de aprendizagem, apoiam os resultados deste estudo, confirmando a tendência das crianças se sentirem competentes fisicamente. Os valores encontrados por Julie Čurdová e colaboradores⁽¹⁵⁾ e Vanessa Scholtes e colaboradores⁽⁴⁸⁾, em pesquisas

realizadas em crianças com PC, pertencentes ao mesmo escalão etário por nós considerado e usando a mesma escala, confirmaram o facto destas se sentirem competentes em termos motores, encontrando valores médios de 3,42 ($dp=0,87$) e 3,45 ($dp=0,45$), respectivamente.

Verificamos que a percepção de competência física das crianças é superior à percepção dos seus pais. Tal como postulado por alguns autores^(15,43,59), parece pois, existir um padrão de resposta nas crianças, neste caso com PC, ao referirem que devemos ter em conta que nestas idades, na tentativa de minimizarem eventuais rejeições, principalmente da parte das pessoas que lhes são mais significativas, possam sobrestimar as suas competências, evidenciando mesmo uma tendência para confundirem a realidade com o seu desejo de serem competentes^(24, 55). Esta situação, segundo Harter⁽²⁷⁾, induz as crianças a responderem de acordo com aquilo que entendem ser socialmente mais aceitável e, como tal, a construírem julgamentos positivos e a sobrevalorizarem as suas competências. Cole e colaboradores⁽¹¹⁾ alertam

ainda para a possibilidade de, muitas vezes, esta situação poder ser uma consequência da interiorização de padrões dos agentes socializadores, nomeadamente pais e professores.

Um estudo de Hoza e colaboradores⁽²⁹⁾, envolvendo a mesma metodologia, mas em crianças com défice de atenção e síndrome de hiperactividade, revelou a mesma tendência de resposta. Segundo aqueles autores, estas diferenças aceitam-se se considerarmos que a maturidade, vivência e identificação com a realidade por parte dos adultos, se traduzem numa maior capacidade em perceberem a real competência das crianças.

Nesta situação, os pais parecem funcionar como um bom indicador externo das capacidades dos seus filhos, tal como referem Morris e colaboradores⁽³⁶⁾ num estudo em que utilizando o Gross Motor Function Classification System de⁽³⁹⁾ onde foram avaliadas conjuntamente a capacidade de avaliação da função motora geral das crianças pelos pais e outros profissionais de saúde. Segundo este autor, os pais terão uma boa capacidade de avaliação dos seus filhos uma vez que, para além da situação específica avaliada, têm um conhecimento mais alargado das suas possibilidades resultante de um contacto mais frequente e num espectro alargado de situações, que lhe permitem uma avaliação mais consistente, contrariamente a outros profissionais que estão privados da observação de determinadas realizações das crianças em termos funcionais, nomeadamente em contexto familiar⁽³⁹⁾. Segundo Miller⁽³⁵⁾, a maioria dos pais ao tomar consciência da patologia do seu filho e, como tal, das suas dificuldades, sente necessidade de desenvolver um aprofundado conhecimento acerca da mesma, tentando deste modo uma mais efectiva avaliação da situação que permita uma melhor capacidade para interagir com a criança que lhe confira mais segurança e aptidão para a ajudar. Sollerhed e colaboradores⁽⁵²⁾, por seu lado, sublinham o facto desta tendência de sobrevalorização diminuir à medida que avançamos no escalão etário, tal como observado neste estudo, onde se verificaram, valores médios mais elevados de competência física percebida no grupo das crianças mais novas comparativamente às mais velhas, embora sem atingir significado estatístico. Susan Harter⁽²⁶⁾, Horn & Hasbrook⁽²⁸⁾ e Rudisill e colaboradores⁽⁴³⁾, haviam já

alertado para o facto da capacidade de autopercepção das crianças se diferenciar com a idade, podendo as idades mais baixas, de acordo com Jacobs e colaboradores⁽³⁰⁾ funcionar como predictoras de valores de percepção mais elevados. Esta diferenciação, tal com defendem outros autores^(37,41,48), parece sugerir uma evolução na qualidade da avaliação das crianças, à medida que a idade delas aumenta, tornando-se cada vez mais próxima do real.

Considerando ainda a amostra total, verificou-se que o valor médio de percepção de competência física foi mais elevado nos rapazes (3,42 vs. 3,21; $p=0,048$).

Como referem Anderssen & Wold⁽¹⁾ e Crocker e colaboradores⁽¹⁴⁾, os rapazes recebem socialmente mais estímulos para serem fisicamente activos, valorizando mais a sua participação em actividades físicas. Por outro lado, essa maior solicitação também os confronta com uma maior probabilidade de insucesso, o que de certa forma permite explicar estes resultados, pois os *feedbacks* daquelas participações nem sempre serão positivos.

Apesar de ser necessária alguma prudência na interpretação da avaliação pelas crianças, não apenas pela tendência já referida anteriormente de sobreavaliação, mas também, e na linha do que defende Harter⁽²⁷⁾, pelo facto dessa sobrestimação poder ser reflexo de desejo de competência e não de competência efectiva, essa estimativa é proporcional ao grau de comprometimento motor o que apoia o interesse da sua utilização. De facto, os valores médios de percepção de competência física das crianças e dos seus pais, observados neste estudo, revelam que houve um decréscimo à medida que aumentava o grau de comprometimento motor, avaliado pela escala de função motora.

Tendo em atenção que a PC também varia na extensão das suas consequências^(4,6) parece-nos consensual aceitar que as crianças com um nível de comprometimento maior se sintam menos competentes em termos motores, reflectindo-se isso, em diferenças na sua capacidade e qualidade de percepção de competência física.

A inexistência de estudos, à luz do nosso conhecimento, que tenham utilizado especificamente estes dois instrumentos (EPPCASCPCp e TMFM-66) como forma de comparar medidas de percepção de competência física com medidas mais objectivas que

quantificam o grau de função motora em crianças com PC, dificulta a discussão directa dos nossos resultados. Contudo, alguns autores utilizaram comparações semelhantes pelo recurso a outros instrumentos de avaliação, tanto em crianças com deficiência como em crianças sem qualquer patologia.

Welk e colaboradores⁽⁶¹⁾, utilizando o *Physical Self-Perception Profile* e o *Fitnessgram Fitness Profile*, em crianças ligeiramente mais velhas que as do nosso estudo (i.e., entre os 9 e 10 anos), avaliaram a relação entre a sua competência física percebida e a função motora real, tendo confirmado a existência de relação entre a auto-percepção física e a função motora real das mesmas. Num outro estudo, envolvendo crianças entre os 9 e 11 anos, Rudisill e colaboradores⁽⁴³⁾, utilizando a *Motor Perceived Competence Scale*⁽⁴³⁾, analisaram a relação entre a competência motora real e percebida das crianças e concluíram que, neste escalão etário, elas manifestavam uma capacidade relativamente satisfatória na avaliação que faziam da sua competência motora ($r=0,33$ quando considerado o trem inferior e $r=0,35$ para o trem superior).

Pelo contrário, os resultados de um estudo com crianças, realizado na Estónia por Raudsepp & Liblik⁽⁴²⁾, também avaliando a relação entre competência motora real e percebida, mostraram que as crianças manifestavam alguma dificuldade em perceber a sua competência, alertando no entanto, para o facto de poucos estudos terem sido efectuados em países de língua não inglesa. Estes autores, corroborando da opinião de Hager e colaboradores⁽²³⁾, sublinham a importância de um certo efeito cultural sobre os constructos das autopercepções físicas, resultando não apenas em diferentes estruturas factoriais como ainda em diferentes associações com o desempenho.

Não obstante termos verificado correlações satisfatórias entre a avaliação da percepção de competência física e da função motora real, a concordância de classificação por tercís foi genericamente baixa, sendo superior nas crianças com grau de comprometimento motor menor. Isto sugere que a sobrevalorização da competência seja proporcionalmente superior nos indivíduos com grau de função motora mais agravado. Čurdová e colaboradores⁽¹⁵⁾, sublinham o facto das crianças sem marcha independente, tenderem a

comparar-se com os seus pares sem deficiência ou com deficiência mas independentes na marcha, levando a percepções de competência mais baixas.

Apesar da influência de factores como o sexo e a idade na avaliação de percepção de competência física, descrita por diversos autores anteriormente referidos^(5,7,18,28,37,41,48), na presente análise, a tendência do decréscimo dos valores relativos à percepção de competência física, à medida que diminui a função motora, foi independente de características como o sexo, a idade, a área de residência, a escolaridade dos pais ou a prática de actividade desportiva. Podemos admitir que o reduzido tamanho amostral resultante da divisão por grupos, possa influenciar a possibilidade de encontrar diferenças significativas. A realização de estudos porventura envolvendo maior tamanho amostral poderia contribuir para o melhor esclarecimento destes aspectos. Como refere Fox⁽²⁰⁾, é necessário garantir mais investigação nestes domínios em grupos específicos e de diferentes culturas.

Em conclusão, os valores médios das respostas relativos à EPPCASCPCp (subescala de percepção de competência física), atribuídos pelas crianças e pelos seus pais revelaram três aspectos fundamentais a considerar: i) de uma forma geral, numa escala de 1 a 4 as crianças apresentaram valores de percepção de competência acima da média, independentemente do seu comprometimento motor; ii) a avaliação que as crianças fazem da sua competência física é superior à que lhes foi atribuída pelos seus pais; iii) os valores médios de competência física percebidos pelas crianças e pelos pais, decrescem à medida que aumenta o grau de comprometimento motor avaliado pela escala de função motora, o que apoia a utilização da EPPCASCPCp para avaliação de um indicador indirecto de função motora em crianças com PC.

CORRESPONDÊNCIA

Rui Corredeira

Gabinete de Actividade Física Adaptada
Faculdade de Desporto, Universidade do Porto
Rua Dr. Plácido Costa, 91
4200-450 Porto
E-mail: rcorredeira@fade.up.pt

REFERÊNCIAS

1. Anderssen N, Wold B (1992). Parental and peer influences on leisure-time physical activity in young adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 63: 341-348.
2. Andrada MG, Gimenez JP (1991). Teste de Medida das Funções Motoras (TMFM) - Guia do Utilizador. Adaptação do *Gross Motor Function Measure* de Russell e colaboradores (1989). Centro de Paralisia Cerebral Calouste Gulbenkian. Lisboa.
3. Bandura A (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist* 37: 122-147.
4. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Levinton A, Paneth N (2005). Proposed definition and classification of Cerebral Palsy: Introduction. *Developmental Medicine & Child Neurology* 47: 571- 576.
5. Biddle S, Armstrong N (1992). Children's physical activity: An exploratory study of psychological correlates. *Social Science and Medicine* 34: 325-331.
6. Bobath K (1984). Uma base neurofisiológica para o tratamento da Paralisia Cerebral. S.Paulo: Manole.
7. Bortoli I, Robazza C (1997). Italian Version of the Perceived Physical Ability Scale. *Perceptual and Motor Skills* 85: 187-192.
8. Burns RB (1979). The self-concept: Theory, measurement, development and behaviour. London: Longman.
9. Calsyn R, Kenny D (1977). Self-concept of ability and perceived evaluation of others: Cause or effect of academic achievement? *Journal of Educational Psychology* 69: 136-145.
10. Chapman J (1988). Learning disabled children's self-concepts. *Review of Educational Research* 58: 347-371.
11. Cole D, Maxwell S, Martin J (1997). Reflected self-appraisals, strength and structure of the relation of teacher, peer and parent ratings to children's self-perceived competencies. *Journal of Educational Psychology*, 89 (1), 55-70.
12. Cooley EJ, Ayres R (1988). Self-concept and success-failure attributions of non-handicapped students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities* 21: 174-178.
13. Corredeira R, Côte-Real NJ, Dias C, Silva MA, Fonseca, AM (2007). Como avaliar a Percepção de Competência e Aceitação Social de Crianças com Paralisia Cerebral? Estudo inicial para a determinação das propriedades psicométricas da versão portuguesa da *Dutch Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance in Children with Cerebral Palsy*. *Revista Brasileira de Educação Especial* (In press).
14. Crocker PR, Eklund RC, Kowalski KC (2000) Children's physical activity and physical self-perceptions. *Journal of Sports Science* 18: 383-94.
15. Čurdová J, Vermeer A, Válková H (2001). Measuring perceived and social acceptance in young children with cerebral palsy: the construction of Czech Pictorial Scale. *Gymnica* 1(1): 27-36.
16. Dunn J, Watkinson E (1994). A study of the relationship between physical awkwardness and children's perceptions of physical competence. *Adapted Physical Activity Quarterly* 11: 275-283.
17. Ebbeck V, Weiss MR (1998). Determinants of children's self-esteem: Influence of perceived competence and affect. *Pediatric Exercise Science* 10: 285-298.
18. Eccles J, Wigfield A, Harold R (1993). Age and gender differences in children's self - and task perceptions during elementary school. *Child Development* 64: 830-47.
19. Faria L (2005). Desenvolvimento do auto-conceito físico nas crianças e nos adolescentes. *Análise Psicológica* 4: 361-371.
20. Fox KR (2000). The effects of exercise on self-perceptions and self-esteem. In: SJH Biddle, KR Fox, SH Boutcher (eds). *Physical activity and psychological well-being* (pp. 88-117). London: Routledge.
21. Glenn S, Cunningham C (2001). Evaluation of self by young people with Down Syndrome. *International Journal of Disability, Development and Education* 48: 163-177.
22. Goodway J, Rudisill M (1996). Influence of a motor skill intervention program on perceived competence of at-risk african-american pre-schoolers. *Adapted Physical Activity Quarterly* 13: 288-301.
23. Hagger M, Biddle SJ, Wang CK (2005). Physical Self-Concept in Adolescence: Generalizability of a Multidimensional, Hierarchical Model Across Gender and Grade. *Educational and Psychological Measurement* 65: 297-322.
24. Harter S (1982). The perceived competence scale for children. *Child Development* 53: 87-97.
25. Harter S, Pike R (1984). The Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for Young Children. *Child Development* 55: 1968-1982.
26. Harter S (1985). Competence as a dimension of self-evaluation: toward a comprehensive model of self-worth. In: Leahy R (ed.). *The Development of the Self*. (pp. 55-121). New York: Academic Press.
27. Harter S (1999). The Construction of the Self - A developmental Perspective. New York: The Guilford Press.
28. Horn T, Hasbrook C (1987). Psychological characteristics and the criteria children use for evaluation. *Journal of Sport Psychology* 9: 208-221.
29. Hoza B, Gerdes A, Hinshaw S, Arnold L (2004). Self-perceptions of competence in children with ADHD and comparison children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 72: 382-391.
30. Jacobs JE, Lanza S, Osgood DW (2002). Changes in children's self-competence and values: gender and domain differences across grades one through twelve. *Child Development* 73: 509-27.
31. King G, Spetch J, Schultz I, Warr-Leeper G, Redekop W, Risebrough N (1997). Social skills training for withdraw unpopular children with physical disabilities - A preliminary evaluation. *Rehabilitation Psychology* 42: 47-60.
32. Klein S, Evans J (1998). Perceptions of competence and peer acceptance in young children with motor and learning difficulties. *Physical and Occupational Therapy in Paediatrics: A Quarterly Journal of Development* 18: 39-52.
33. Kunnen E (1992). Mastering (with) a handicap - Development of task-attitudes in physically handicapped children. Groningen: Stitching Kinder studies.
34. Lerner RM (1991). Changing organism-context relations as a basic process of development: A developmental contextual perspective. *Developmental Psychology* 27: 27-32.
35. Miller G (2002). Paralisias Cerebrais: Uma visão geral. In: G Miller, GD Clark (eds). *Paralisias Cerebrais - Causas, consequências e conduta* (pp. 1-40). São Paulo: Manole.
36. Morris C, Kurinczuk JJ, Fitzpatrick R, Rosenbaum PL (2006). Who best to make the assessment? Professionals' and families' classifications of gross motor function in cerebral palsy are highly consistent. *Archives of Disease in Childhood* 91: 675-679.

37. Nicholls J (1978). The development of the concepts of effort and ability, perception of academic attainment, and the understanding that difficult tasks require more ability. *Child Development* 49: 800-814.
38. Nicholls DS, Case-Smith J (1996). Reliability and validity of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory. *Pediatric Physical Therapy* 8:15-24.
39. Palisano RJ, Rosenbaum PL, Walter SD, Russell DJ, Wood EP, Galuppi BE (1997). Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Development Medicine Child Neurology* 39: 214-223.
40. Poole JR, Mathias K, Stratton, Richard K (1996). Higher-Skilled and Lower-Skilled Children's Perceived Ability and Actual Performance with Kicking and Striking Tasks. *The Physical Educator* 53: 214-221.
41. Raudsepp L, Liblik R (2002). Relationship of perceived and actual motor competence in children. *Perceptual and Motor Skills* 94: 1059-1070.
42. Rodger S, Ziviani J, Watter P, Ozanne A, Woodyatt G, Springfield E (2003). Motor and functional skills of children with developmental coordination disorder: a pilot investigation of measurement issues. *Human Movement Science* 22: 461-478.
43. Rudisill ME, Mahar MT, Meaney KS (1993). The Relationship between Children's Perceived and Actual Motor Competence. *Perceptual And Motor Skills* 76: 895-906.
44. Russell DJ, Rosebaum PL, Cadman DT, Gowland C, Hardy S, Jarvis S (1989). The Gross Motor Function Measure: a mean to evaluate the effects of physical therapy. *Development Medicine Child Neurology* 31: 341-52.
45. Russell DJ, Rosebaum PL, Avery LM, Lane M (2002). Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual. London: Mac Keith Press.
46. Russell DJ, Rosebaum PL, Raina PS, Walter SD, Palisano RJ (2000). Improved Scaling of the Gross Motor Function Measure for Children With Cerebral Palsy: Evidence of Reliability and Validity. *Physical Therapy* 80: 873-885.
47. Scholtes V, Vermeer A, Meek G (2002). Measuring perceived competence and social acceptance in children with cerebral palsy. *European Journal of Special Needs Education* 17: 77-87.
48. Schwarz D (1998). *The Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for Children with Cerebral Palsy: a reliability and validation study of a German version*. Dissertação de Mestrado. Freie Universitat Berlin: Berlin.
49. Shavelson RJ, Bolus R (1982). Self-concept: the interplay of theory and methods. *Journal of Educational Psychology* 74: 3-17.
50. Silon E, Harter S (1985). Perceived competence, motivational orientation and anxiety in mainstreamed and self-contained educable mentally retarded children. *Journal of Educational Psychology* 77: 217-230.
51. Sollerhed A-C, Apitzsch E, Råstam L, Ejlertsson G (2007). Factors associated with young children's self-perceived physical competence and self-reported physical activity. *Health Education Research* 12: 3-12.
52. Sternberg RJ (1993). The Princess grows up: A satiric fairy tale about intellectual development. In: RJ Sternberg, CA Berg (eds.). *Intellectual development* (pp. 381-394). Cambridge: Cambridge University Press.
53. Stipek DJ (1981). Children's perceptions of their own and their classmates' ability. *Journal of Educational Psychology* 73: 404-410.
54. Stipek DJ, Kowalski PS (1989). Learned helplessness in task-oriented versus performance-oriented testing conditions. *Journal of Educational Psychology* 81: 384-91.
55. Stone CA, May AJ (2002). The accuracy of academic self-perceptions in adolescents with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities* 35: 370-383.
56. Ulrich BD (1987). Perceptions of Physical Competence, Motor Competence, and Participation in Organized Sport: their interrelationship in young children. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 58: 57-67.
57. Vaughn S, Hoga A, Kouzekanani K, Shapiro S (1990). Peer Acceptance, Self-Perceptions, and Social Skills of Learning Disabled Students Prior to Identification. *Journal of Educational Psychology* 82: 101-106.
58. Vermeer A, Lanen W, Hendriksen J, Speth L, Mulderij K (1994). Measuring perceived competence in children with cerebral palsy. In: JHA van Rossum, JI Laszlo (eds.). *Motor Development: Aspects of normal and delayed development* (pp. 133-144). Amsterdam: VU University Press.
59. Vermeer A, Veenhof C (1997). *The Dutch Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for Children with Cerebral Palsy: a reliability and validation study*. Dissertação de Mestrado. Vrije Universiteit Amsterdam: Amsterdam.
60. Welk GJ, Corbin CB, Dowell MN, Harris H (1996). The Relationship Between Physical Self-Perception and Physical Fitness in: *Children Research Quarterly for Exercise and Sport* 67: Supplement p. A-102.
61. Yun J, Ulrich D (1997). Perceived and actual physical competence in children with mild mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly* 14: 285-297.

Estrutura interna da versão portuguesa do *Sport Commitment Questionnaire (SCQ)* e Funcionamento Diferencial dos Itens (DIF) com a versão espanhola*

Catarina Sousa¹
Carme Viladrich¹
Maria João Gouveia²
Miquel Torregrosa¹
Jaume Cruz¹

¹ *Universitat Autònoma de Barcelona*
Barcelona

Espanha
² *Instituto Superior de Psicologia Aplicada*
Lisboa
Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.22>

RESUMO

O compromisso desportivo como construto que explica a continuidade da prática desportiva e o seu modelo teórico que hipotetiza os factores que precedem essa continuidade, apresentam-se como elementos bastante relevantes como forma de evitar o abandono desportivo. A análise da estrutura interna da versão Portuguesa do *Sport Commitment Questionnaire (SCQ - questionário de compromisso desportivo)* e comparação transcultural com a versão Espanhola, foram os principais objectivos do presente estudo. Participaram um total de 1702 jogadores de futebol, dos quais 850 Portugueses, entre os 11 e os 19 anos, e 852 da Catalunha, entre os 14 e 16 anos. Os resultados apoiam, em parte, a estrutura da versão portuguesa do SCQ com 6 factores e 28 itens. Destes factores, quatro - compromisso desportivo, divertimento desportivo, alternativas à implicação e coacções sociais - apresentam consistência interna suficiente. A análise do Funcionamento Diferencial dos Itens revela equivalência estrutural entre o modelo da versão Portuguesa e o modelo da versão Espanhola. A versão Portuguesa e Espanhola são mais próximas entre si, quando comparadas com os resultados da versão original. São necessários estudos que incluam diferentes desportos, idades e níveis competitivos para comprovar as características psicométricas da versão Portuguesa do SCQ.

Palavras-chave: compromisso desportivo, adaptação do *Sport Commitment Questionnaire (SCQ)* ao Português, funcionamento diferencial dos itens (DIF).

ABSTRACT

Portuguese version internal consistency of the Sport Commitment Questionnaire (SCQ) and Differential Item Functioning (DIF) with the Spanish version

The sport commitment as a construct that explain the continuity of sport practice and its theoretical model, that suggest which factors predicts this continuity, are relevant elements to avoid sport dropouts. The main goals of this study were the analysis of the internal consistency Portuguese version of the Sport Commitment Questionnaire (SCQ) and cross-cultural comparison with the Spanish version of the same instrument. Participants were 1702 soccer players, 850 from Portugal, ranged from 11 to 19 years of age, and 852 from Catalonia, ranged from 14 to 16 years of age. Results provided some support for the SCQ Portuguese version with 6 factors and 28 items. Reliability analysis provided acceptable internal consistency for four scales: sport commitment, sport enjoyment, involvement alternatives and social constraints. The Differential Item Functioning (DIF) showed that the Portuguese structural model is equivalent to the Spanish structural model. The Portuguese and Spanish versions were more similar than when comparing with original version. Further studies with a wider age range, different genders, and other sports or competitive levels are necessary to confirm psychometric properties of the Portuguese version of the SCQ.

Key-Words: Portuguese adaptation of the *Sport Commitment Questionnaire (SCQ)*, differential item functioning (DIF), sport commitment

INTRODUÇÃO

Estrutura interna da versão portuguesa do *Sport Commitment Questionnaire* (SCQ) e Funcionamento Diferencial dos Itens (DIF) com a versão Espanhola Promover a participação dos jovens no desporto é um dos propósitos da sociedade actual, dado que podemos constatar o crescente número de crianças e jovens obesos, a adopção de um estilo de vida sedentário e um aumento das condutas de risco como o abuso de substâncias e condutas anti-sociais⁽³²⁾. Os benefícios para a saúde física^(13, 31), psicológica^(4, 5, 10, 15, 33) e social^(6, 11, 12, 28) de crianças e jovens que praticam algum tipo de actividade física ou desportiva organizada, desde que orientadas de maneira educativa, estão bastante documentados em diversos estudos. Globalmente estes trabalhos salientam o contexto desportivo como meio privilegiado para um desenvolvimento psicossocial adequado^(7, 29). Os benefícios podem reflectir-se também no futuro, dado que o nível de actividade física de uma criança ou jovem poderá prognosticar, em parte, o seu nível de actividade física na fase adulta⁽²⁴⁾, associado também a melhores resultados profissionais e menor isolamento social⁽³⁾.

É um facto que o número de jovens que participam no desporto aumenta cada ano, assim como a panóplia de actividades desportivas e a franja de idades dos participantes. Contudo, aumenta igualmente a percentagem de jovens que abandona o desporto⁽³²⁾. Este facto é mencionado por diferentes estudos, em diferentes países⁽²³⁾, sendo de 35% a percentagem média estimada de jovens que abandonam o desporto a nível mundial⁽²²⁾.

Conhecendo os factores benéficos da participação desportiva de crianças e jovens, o abandono desportivo constitui-se como uma preocupação, não apenas pela perda dos benefícios da “não participação”, mas também pelas consequências adversas que daí podem advir (como seja a ocupação do tempo livre em actividades anti-sociais ou sedentárias). Coloca-se assim uma questão fundamental: Quais os factores que contribuem para que os jovens continuem a prática desportiva?

O modelo de compromisso desportivo, de Scanlan e seus colaboradores⁽²⁷⁾, foi desenvolvido para explicar estes factores e, conseqüentemente, proporcionar ferramentas para a prevenção do abandono desportivo precoce. Este modelo foi desenvolvido a partir do

modelo de investimentos de Rusbult⁽²¹⁾ estudado em relações amorosas e de amizade. De acordo com Rusbult, uma pessoa continua envolvida numa relação porque experimenta afectos positivos nessa relação (*satisfaction*), que é percebida como a melhor opção dentro das alternativas (*alternatives*) e pela importância e magnitude dos recursos envolvidos nessa relação (*investments*).

Ao modelo de investimentos de Rusbult, Scanlan acrescentou, até à data, três factores determinantes do compromisso – *involvement opportunities*, *social constraints*, *social support*- e adaptou-o ao contexto desportivo. O conceito de compromisso desportivo é definido por Scanlan, Carpenter, Schmidt, Simons e Keeler⁽²⁵⁾ como uma “disposição psicológica que representa o desejo e a decisão de continuar participar num determinado desporto” (p.6). De acordo com este modelo, o compromisso desportivo é apresentado como uma variável dependente que pode ser determinado por seis factores (também designados antecedentes – divertimento desportivo, alternativas à implicação, coacções sociais, investimentos pessoais, oportunidades de implicação e suporte social). Segundo o modelo de Scanlan et al.⁽²⁵⁾ estes factores podem estar relacionados entre si, ainda que sejam medidos separadamente predizendo a influência específica independente no compromisso. O divertimento desportivo é definido como uma resposta afectiva à experiência desportiva, reflectindo sentimentos generalizados de prazer. As alternativas ao envolvimento consideram-se como a preferência por outras actividades alternativas que não incluem a actividade que pratica actualmente. Os investimentos pessoais são definidos como os recursos (esforço, tempo ou dinheiro) investidos na actividade e que não se recuperam no caso de que ocorra o abandono da actividade desportiva. As coacções sociais referem-se às normas ou às expectativas sociais que fomentam sentimentos de obrigação para continuar a praticar determinado desporto. Os benefícios/vantagens inerentes e específicas de cada actividade, revelando-se apenas através do envolvimento contínuo, definem as oportunidades de envolvimento. O suporte social, um antecedente recentemente introduzido no modelo de compromisso desportivo⁽²⁶⁾, define-se como a percepção de apoio que os atletas possuem, por parte de outros significativos, para a sua participação desportiva⁽⁸⁾.

Para medir o compromisso desportivo e validar o modelo teórico subjacente, os autores desenvolveram o *Sport Commitment Questionnaire* (SCQ- Questionário de Compromisso Desportivo, 27). A validação do SCQ foi realizada a partir de três estudos com jovens atletas americanos, rapazes e raparigas, entre os 10 e os 20 anos de idade, de diferentes desportos (ex.: futebol, nataçã, baseball, etc.) e uma média de 165 participantes por estudo^(25, 27).

O compromisso desportivo tem vindo a ser estudado principalmente com atletas Norte Americanos. Conhecem-se apenas três estudos realizados na Europa: a) com atletas de cricket em Inglaterra⁽⁸⁾; b) com membros de um ginásio na Grécia⁽¹⁾; e tendo sido adaptado ao Espanhol com jovens futebolistas⁽³⁰⁾.

Os primeiros resultados de validação da versão castelhana e catalã do SCQ¹ (SCQ_e), com futebolistas entre os 14 e 16 anos, revelam que, tal como nos estudos originais, os factores de compromisso desportivo, divertimento, coacções sociais são escalas que apresentam boa consistência interna.

Alternativas ao envolvimento foi considerada com consistência interna aceitável. Os resultados diferem dos originais no que respeita à escala de oportunidades de envolvimento, que revelou fraca consistência interna⁽³⁰⁾. Tanto no SCQ original como no SCQ_e, a escala de investimentos pessoais não se revela como um factor fiável.

Corroborando estudos originais, o factor divertimento desportivo, apresenta-se como um dos mais fortes preditores do compromisso. Considerando que o compromisso desportivo é uma ferramenta importante na prevenção do abandono desportivo, que a maior parte da investigação nesta área tem sido realizada com participantes de língua inglesa e ainda que, até à data, não existe investigação publicada com atletas portugueses, os principais objectivos do presente estudo foram: a) analisar a estrutura e consistência interna da adaptação portuguesa do SCQ em jovens futebolistas; b) analisar a invariância transcultural do SCQ através das amostras de participantes Portugueses e Espanhóis com base no Funcionamento Diferencial dos Itens (DIF); c) analisar as diferenças entre a versão original do SCQ (recorrendo aos resultados publicados pelos autores originais) e as versões portuguesa e espanhola (recorrendo a resultados

publicados do SCQ_e), colocando a hipótese que a versão portuguesa e espanhola são mais idênticas entre si devido à similitude cultural.

A replicação da estrutura factorial do SCQ em diferentes países é necessária para assegurar que a operacionalização do construto de compromisso desportivo não está baseado em idiosincrasias particulares do inglês, idioma onde o SCQ foi originalmente desenvolvido. Além disso, a validação transcultural pode assegurar a equivalência do SCQ em diferentes países e culturas, proporcionando assim a validade externa deste instrumento, e a comparabilidade entre os dados obtidos nos diferentes países.

MATERIAL E MÉTODO

Tradução do SCQ e Instrumento

Uma vez que o modelo de compromisso desportivo⁽²⁵⁾ é o modelo conhecido a nível internacional para o estudo deste conceito e que no âmbito desportivo, esta é uma linguagem comumente utilizada, um grupo de investigadores, com experiência em psicologia do desporto, certificou a existência de equivalência entre os construtos utilizados nos diferentes idiomas. O processo de tradução do SCQ para o português foi realizado por três peritos, a partir da versão original inglesa. Os peritos foram seleccionados pela sua experiência e conhecimentos em psicologia do desporto, familiarizados com a literatura sobre compromisso, pelo domínio da língua inglesa e espanhola utilizado em contexto académico (aulas, leituras, congressos, artigos publicados, etc.) e experiência prévia em diferentes processos de tradução de questionários na área de psicologia. Numa primeira fase, cada tradutor fez uma revisão do modelo teórico de compromisso desportivo e procedeu à tradução, de forma individual, de cada item de maneira a maximizar a correspondência linguística e conceptual com os itens originais correspondentes. Em seguida, foram analisadas as discordâncias encontradas em cada tradução, tendo também em conta as alterações inseridas na versão espanhola devido à proximidade cultural. Um comité científico comparou a versão original, versão Espanhola e a versão Portuguesa do questionário para se certificar que os itens apresentavam o mesmo significado, construindo-se assim uma versão final consensual. Uma das dificuldades encontradas teve que ver com o item 7

(“*I feel I have to stay in this program so that people won't think I'm quitter*”), nomeadamente com a tradução da palavra “*quitter*”, pois requeria conhecimento de uma expressão utilizada no mundo do desporto e que fosse compreendida por todos os atletas. Na fase final, “*falhado*” e “*perdedor*” foram as duas palavras submetidas a discussão, tendo-se decidido por “*falhado*” uma vez que tem um significado mais abrangente que “*perder*” um jogo. Significa também não conseguir progredir ou melhorar as suas habilidades pessoais, estando mais próximo do espírito do factor correspondente.

O resultado final do processo de tradução deu origem ao questionário de compromisso desportivo composto por 28 itens distribuídos por 6 escalas: Compromisso Desportivo (6 itens), Divertimento Desportivo (4 itens), Alternativas ao Envolvimento (4 itens), Investimentos Pessoais (3 itens), Coações Sociais (7 itens), Oportunidades de Envolvimento (4 itens). A versão portuguesa conserva o mesmo número de itens e escalas da versão original e espanhola do SCQ. As respostas são dadas numa escala tipo *Likert*, de cinco pontos, desde “*Totalmente em Desacordo*” (1) até “*Totalmente de Acordo*” (5). O total das escalas é obtido através da média dos valores atribuídos aos itens correspondentes.

Informação sobre a validade interna do questionário original, assim como da versão espanhola sustenta a utilização do SCQ no presente estudo. Os estudos originais apresentam resultados consistentes, resultantes da Análise Factorial Exploratória por componentes principais⁽²⁷⁾. Num primeiro estudo com 140 atletas, todos os itens cumpriram o critério .40 de peso factorial no factor correspondente, com a excepção dos itens 27, 9 e 19. Num segundo estudo com 178 atletas os resultados são similares. Apenas os itens 27 e 26 não cumpriram o critério referido. Em relação à versão Espanhola do SCQ desenvolvida num outro estudo com 437 jogadores de futebol, a análise factorial exploratória por componentes principais identifica 4 factores (compromisso desportivo, divertimento, alternativas à implicação e coações sociais) numa versão de 21 itens, que explicam 47.3% da variância. Os itens 19, 4, 6 e 17 não cumprem o critério de peso factorial $\geq .30$ considerado. Informação detalhada a respeito das propriedades psicométricas pode encontrar-se em Sousa et al.⁽³⁰⁾.

Participantes

Participantes de Língua Portuguesa

Um total de 850 jogadores de futebol da região de Lisboa, Porto e Região Autónoma da Madeira respondeu à versão portuguesa do questionário de compromisso desportivo (SCQp). Estes jogadores apresentavam idades compreendidas entre os 11 e os 19 anos de idade [M (média) = 16.23; DP (desvio-padrão) = 1.49] e 29,9% tinha entre 14 e 15 anos, 41,5% entre 16 e 17 anos e 28,6% entre 18 e 19 anos e jogavam num dos 14 clubes portugueses participantes neste estudo.

Os critérios de selecção dos participantes Portugueses foram: jogarem num dos escalões de formação; competirem no campeonato nacional e regional e em clubes das diferentes zonas geográficas de Portugal.

Participantes de Língua Catalã-Castelhana

Um total de 852 jogadores de futebol da região de Catalunha respondeu ao SCQe. Estes jogadores, com idades compreendidas entre os 14 e os 16 anos de idade [M = 15.63; DP = .51], jogavam num dos 25 clubes Catalães que participaram no estudo. Ter entre 14 e 16 anos e jogar num dos três níveis competitivos mais altos desta categoria, foram os dois critérios de selecção destes participantes. Foi garantido o anonimato a todos os jogadores do presente estudo e todos concordaram participar voluntariamente.

Procedimento

Foi solicitada a colaboração dos clubes através de carta e/ou fax. A impossibilidade de alguns clubes de entre os contactados (apenas três, um de Catalunha e dois de Portugal) de participarem no estudo deveu-se a questões logísticas ou incompatibilidade de horários. A aplicação dos questionários realizou-se segundo um protocolo previamente estabelecido, para o qual os administradores Portugueses e Espanhóis foram instruídos e treinados previamente. Os questionários foram preenchidos antes das sessões de treino de cada equipa, numa sala disponível pelo clube ou nos balneários dos mesmos e na presença dos investigadores. Todas as administrações ocorreram sem incidências e após a administração os jogadores seguiam a sua

rotina normal de treino. O procedimento realizado foi igual para os participantes de ambos os países. Nas sessões de administração dos questionários, todos os jogadores presentes responderam ao questionário. A qualidade dos dados não compromete as respostas dos participantes catalães, uma vez que a percentagem de não respostas é de 2.2%. Contudo, devido aos 7.1% de valores perdidos dos participantes portugueses, realizamos imputação de médias para cada participante nos dados dos dois países.

Análise de Dados

A estatística descritiva foi utilizada de forma a identificar os itens problemáticos, ou seja, que não apresentem normalidade. Assumimos o critério de Lei e Lomax⁽¹⁸⁾ em que valores de achatamento e assimetria mais baixos que 1.0 consideram-se como não normalidade ligeira, valores entre 1.0 e 2.3 não normalidade moderada e valores mais altos que 2.3 não normalidade severa. Itens com valores baixos de desvio-padrão $<.80$, são considerados problemáticos. Foram calculadas as propriedades de distribuição de cada item. Para medir a consistência interna de cada factor utilizou-se o coeficiente alfa de Cronbach⁽⁹⁾ adoptando-se o critério de Nunnally⁽²⁰⁾, segundo o qual um factor com um valor de alfa $\geq .70$ demonstra uma fiabilidade aceitável para uso da escala em investigação. O número de itens de cada escala e a bondade do ajuste global do modelo são também factores considerados.

A Análise Factorial Confirmatória (AFC) e DIF foram geradas através do programa AMOS 5.0⁽²⁾ e do LISREL 8.0⁽¹⁷⁾. Itens com pesos factoriais $\geq .30$ foram considerados interpretáveis. Para a AFC foi usado o método de estimativa máxima verosimilhança (ML). Recorreu-se a diferentes índices para avaliar a adequação dos modelos, seleccionados com base nas recomendações de McDonald e Ho⁽¹⁹⁾ e nos índices reportados no estudo da validação do SCQ_e⁽³⁰⁾, assim como os critérios de corte de Hu e Bentler⁽¹⁶⁾ por forma a permitir a comparação dos resultados.

RESULTADOS

Análise dos itens

Os jogadores Portugueses e Catalães utilizaram todos os valores da escala de resposta, de 1 a 5, para os 28 itens do SCQ.

Analisando os itens da versão portuguesa, as médias ($M = 3.48$, de 1.76 a 4.82), os desvios-padrão ($M = 1.00$, entre .47 e 1.41), os valores de assimetria ($M = -1.01$, entre -3.15 e 1.32) e achatamento ($M = 1.99$, entre -1.23 e 12.56) dos itens revelam desvios à distribuição normal. Tal como em estudos anteriores (30), o item 28 é o que apresenta maiores desvios à curva normal. Tendo em conta a assimetria e o achatamento, os itens 15 e 17 também apresentam grandes desvios à normalidade.

Em relação à versão espanhola, as médias ($M = 3.33$, desde 1.90 a 4.42), os desvios-padrão ($M = 1.09$, entre .87 e 1.40), os valores de assimetria ($M = -.47$, entre -1.87 e 1.11) e achatamento ($M = .46$ entre -1.28 e 3.36) dos itens, revelam alguns desvios à distribuição normal. Nesta versão, os resultados descritivos dos itens indicam que estes não apresentam severos desvios à normalidade, sendo também o item 28 o que apresenta maiores desvios à normalidade. A Tabela 1 apresenta os resultados descritivos de cada item.

A não normalidade dos dados também se verifica através do valor significativo do coeficiente de Mardia para as duas amostras (coeficiente de Mardia Portugal = 259.98 e coeficiente de Mardia Espanha = 271.25).

Uma vez que os dados não apresentam normalidade, foi processado o χ^2 corrigido de Satorra-Bentler obtendo-se assim índices corrigidos, além dos não corrigidos nas AFC. Contudo, os resultados semelhantes nos dois tipos de análises não revelaram ganhos significativos em relação à adequação dos modelos estruturais, pelo que apresentamos os índices não corrigidos.

Estrutura Interna

Para avaliar a estrutura factorial do SCQ_p e do SCQ_e procedeu-se à AFC por separado de cada instrumento, postulando para cada um deles seis factores e 28 itens. Fez-se corresponder cada item apenas ao seu factor correspondente original, correlacionando-se os factores entre si. Os resultados das regressões (coeficientes betas) dos itens ao factor correspondente, interpretadas como saturações factoriais, mostram que na estrutura portuguesa e espanhola todos os itens apresentam pesos factoriais significativos ($p < .0001$). Nas duas estruturas (SCQ_p e SCQ_e),

Tabela 1. Estatística descritiva para cada item do SCQp e SCQe

	Média		DP		Assimetria		Achatamento	
	SCQp	SCQe	SCQp	SCQe	SCQp	SCQe	SCQp	SCQe
It1	4,26	3,94	0,89	1,12	-1,52	-1,08	2,56	0,50
It2	1,76	1,90	1,10	1,07	1,32	1,11	0,79	0,63
It3	4,17	4,03	0,85	0,93	-1,05	-1,08	1,20	1,23
It4	4,00	3,69	1,06	1,11	-0,85	-0,63	0,13	-0,14
It5	3,15	2,61	1,14	1,19	-1,95	0,08	-0,47	-0,93
It6	4,56	3,98	0,64	0,97	-1,72	-1,06	4,64	0,99
It7	2,34	2,01	1,34	1,11	-3,15	0,83	-0,90	-0,20
It8	4,38	4,03	0,81	1,05	-1,71	-1,16	3,70	0,88
It9	2,19	2,27	1,12	1,26	0,59	0,61	-0,54	-0,75
It10	3,69	4,14	0,58	1,02	-1,95	-1,18	3,88	0,88
It11	3,19	2,37	1,32	1,14	-0,85	0,36	-0,95	-0,74
It12	4,42	4,02	1,01	1,19	-2,08	-1,18	3,89	0,47
It13	4,59	4,27	0,70	0,94	-2,08	-1,47	6,15	2,05
It14	4,46	4,02	0,82	1,04	-1,91	-1,12	4,05	0,79
It15	4,43	4,13	0,73	0,91	-2,58	-1,24	4,06	1,77
It16	4,34	4,00	0,87	1,09	-1,56	-1,13	2,63	0,66
It17	4,70	4,42	0,63	0,87	-2,58	-1,73	8,08	2,91
It18	1,86	2,19	1,06	1,15	1,10	0,64	0,43	-0,49
It19	2,56	3,10	1,41	1,40	0,37	-0,16	-1,23	-1,28
It20	2,56	2,47	1,20	1,13	0,15	0,32	-0,96	-0,62
It21	2,61	2,66	1,33	1,29	0,26	0,21	-1,08	-1,05
It22	2,25	2,21	1,27	1,15	0,63	0,63	-0,68	-0,48
It23	2,36	2,39	1,30	1,26	0,49	0,49	-0,91	-0,86
It24	4,29	4,13	0,81	0,88	-1,37	-1,08	2,59	1,28
It25	4,32	4,42	0,97	0,89	-1,72	-1,87	3,24	3,55
It26	1,96	2,15	1,09	1,16	0,92	0,72	0,01	-0,42
It27	3,18	3,16	1,39	1,30	-0,29	-0,26	-1,15	-1,01
It28	4,82	4,41	0,47	0,87	-3,15	-1,78	12,56	3,36

todos os itens cumprem o critério de saturação de $\geq 0,30$, excepto os itens 19 (Alternativas à Implicação) e 27 (Investimentos Pessoais) para ambas, acrescentando-se o item 4 (Compromisso Desportivo) na estrutura Portuguesa (ver Tabela 2). Assim, é possível aceitar a validade convergente dos itens no seu factor (excepto para os itens referidos). Os resultados relativos ao ajustamento global mostram que os dois modelos hipotéticos apresentam um bom ajustamento quanto ao índice mais potente (RMSEA) e valores próximos dos valores de corte aceitáveis para

os restantes índices, apesar da significância do χ^2 (resultado que se verifica na maioria das AFC, dado que o χ^2 é sensível ao número de participantes e de variáveis, aumentando proporcionalmente em função destes dois factores⁽¹⁷⁾). Na Tabela 3 (Teste modelo linha de base), apresentam-se os resultados dos índices de ajustamento para o modelo da versão Portuguesa e Espanhola. Estes dois modelos foram considerados como aceitáveis, tendo em conta os resultados anteriores da versão Espanhola e os resultados dos estudos originais^(27, 30).

Tabela 2. Parâmetros item-factor na estrutura de 6 factores e 28 itens para SCQp e SCQe

Itens	Factores	Compomisso		Divertimento		Alternativas		Investimentos		Coacções		Oportunidades	
		SCQp	SCQe	SCQp	SCQe	SCQp	SCQe	SCQp	SCQe	SCQp	SCQe	SCQp	SCQe
4- Tenho orgulho em dizer aos outros que jogo futebol		.2625	.3881										
28 - Esta época quero continuar a jogar futebol		.6271	.7164										
6 Esta época estou empenhado em jogar futebol		.6393	.6762										
10 - Esta época farei tudo para continuar a jogar futebol		.7076	.7361										
12 - Seria duro para mim deixar de jogar futebol esta época		.3916	.6375										
17 - Estou decidido a continuar a jogar futebol na próxima época		.6270	.6539										
14 - Esta época estou a gostar de jogar futebol				.8627	.8764								
16 - Esta época sinto-me feliz a jogar futebol				.7991	.8555								
1 - Esta época tenho-me divertido a jogar futebol				.6036	.7906								
8 - Esta época tenho gostado de jogar futebol				.7820	.7466								
18 - Acho que existem outras actividades mais interessantes que o futebol						.7689	.8423						
26 - Acho que existem outras actividades mais divertidas que o futebol						.8180	.8127						
9 - Gostaria de fazer outras actividades em vez de jogar futebol						.4544	.5870						
19 - Para jogar futebol tive que deixar de fazer outras actividades						.2244	.2072						
3 - Esta época dedico muito tempo ao futebol								.5154	.5544				
24- Esta época tenho investido muito esforço a jogar futebol								.7215	.7118				

Itens	Factores	Compomisso		Divertimento		Alternativas		Investimentos		Coacções		Oportunidades	
		SCQp	SCQe	SCQp	SCQe	SCQp	SCQe	SCQp	SCQe	SCQp	SCQe	SCQp	SCQe
27 - Acho que devo continuar a jogar futebol porque tenho investido muito (tempo, dedicação, dinheiro, etc.)								.2152	.1343				
20 - Jogo futebol para poder estar com os meus amigos										.3711	.4086		
2 - Jogo futebol para agradar aos meus amigos										.3578	.4150		
21 - Acho que devo continuar a jogar futebol porque os meus pais já investiram muito (tempo, dedicação, dinheiro, etc.)										.5377	.6256		
22 - Acho que devo continuar a jogar futebol para agradar à minha mãe										.9451	.8932		
23 - Acho que devo continuar a jogar futebol para agradar ao meu pai										.9312	.8660		
11 - Acho que devo continuar a jogar futebol para agradar ao meu treinador										.3787	.4231		
7 - Acho que devo continuar a jogar futebol para que não pensem que sou um "falhado"										.4398	.4467		
25 - Se abandonasse o futebol sentiria a falta de ser um atleta												.4178	.5692
5 - Se abandonasse o futebol sentiria a falta do meu treinador												.4124	.3155
13 - Se abandonasse o futebol sentiria a falta dos momentos divertidos que passei a jogar futebol esta época												.6342	.6520
15 - Se abandonasse o futebol sentiria a falta dos meus companheiros												.5390	.4874

Tabela 3. Ajuste dos modelos para os dois países

Modelo	χ^2	gl	RMSEA	CFI	RMR	GFI	TLI	NFI	AIC
<i>Teste modelo linha de base</i>									
Portugal	1238.93	335	.056	.876	.096	.904	.860	.839	1380.93
Catalunha	1712.25	335	.069	.851	.103	.869	.832	.822	1854.25
<i>Teste invariância nos dois países</i>									
Modelo 1	1919.78	670	.048	.857	.110	.854	.839	.798	2203.78
Modelo 2	1933.75	678	.048	.856	.111	.853	.840	.796	2201.75
Modelo 3	2003.54	678	.047	.839	.101	.858	.820	.777	2271.54
<i>Comparação modelos</i>									
	$\Delta\chi^2$	gl	<i>p</i>						
Modelo 1 vs. Modelo 2	14.1	8	0.079						

Os resultados obtidos para o Coeficiente de Alfa de Cronbach, mostram resultados semelhantes na versão portuguesa e espanhola (entre parêntesis respectivamente). As escalas de compromisso desportivo ($\alpha_{\text{portugal}} = .63$, $\alpha_{\text{espanha}} = .79$), divertimento desportivo ($\alpha_{\text{portugal}} = .85$, $\alpha_{\text{espanha}} = .89$), coacções sociais ($\alpha_{\text{portugal}} = .79$, $\alpha_{\text{espanha}} = .80$) e alternativas ao envolvimento ($\alpha_{\text{portugal}} = .61$, $\alpha_{\text{espanha}} = .68$) mostram uma consistência interna adequada e aceitável (ver Tabela 4).

Apesar da escala de alternativas (em ambas as versões) e de compromisso (para a versão portuguesa), não cumprirem o critério $\geq .70$ apresentam valores aceitáveis devido ao número reduzido de itens que as compõem (4 e 6 itens, respectivamente), acrescentando-se o facto de que a estrutura factorial de cada uma é sólida^(8, 27, 25, 34). Os valores de alfa para a escala de alternativas à implicação poderiam aumentar quer na versão portuguesa quer na versão espanhola (.71 e .78 respectivamente), a partir da eliminação do item 19 (“Para jogar futebol tive que deixar de fazer outras actividades”). O alfa da escala de compromisso desportivo da versão portuguesa poderia subir para .68 a partir da eliminação do item 4 (“Tenho orgulho em dizer aos outros que jogo futebol”). Quer a escala de investimentos pessoais ($\alpha_{\text{portugal}} = .40$, $\alpha_{\text{espanha}} = .36$), quer a de oportunidades de implicação ($\alpha_{\text{portugal}} = .53$, $\alpha_{\text{espanha}} = .55$) não apresentaram uma adequada consistência interna. A escala de

oportunidades de implicação pode apresentar um valor de alfa de .60, para a versão Espanhola, no caso de se eliminar o item 5 (“Se abandonasse o futebol sentiria a falta do meu treinador”). Estes resultados são semelhantes aos obtidos com o SCQe.

Decidimos manter na versão portuguesa os itens que se revelaram problemáticos na versão espanhola, com o objectivo de analisarmos como funcionariam noutro idioma.

Em geral, os valores de Alfa de Cronbach são inferiores, para todas as escalas, aos obtidos pelos autores do SCQ original, tal como se verificou na primeira versão espanhola.

Funcionamento Diferencial dos Itens - DIF

Para analisar a invariância transcultural procedemos ao método de Funcionamento Diferencial dos Itens (DIF), utilizando a AFC, com base no procedimento de contraste multiamostra, sugerido por Gómez⁽¹⁴⁾. Uma vez que queremos avaliar a equivalência métrica nas duas culturas (Portugal e Espanha), centramo-nos na análise de invariância de forma de factores e pesos factoriais. Deste modo, podemos verificar se a estrutura factorial não varia entre o SCQp e o SCQe, permitindo assim a comparação dos resultados nas duas versões. Em primeiro lugar, foi necessário estabelecer um modelo de referência, que se ajuste aos dados e que fosse teoricamente viável. O

Tabela 4. Coeficiente Alfa de Cronbach para cada factor, comparando com resultados de estudos originais e os primeiros resultados da versão espanhola. Entre parentesis, a média de correlação inter-itens para o presente estudo.

Factores	Itens	Coeficiente Alfa de Cronbach					
		Estudos Anteriores				Presente Estudo	
		Estudos Originais		SCQe		SCQp	SCQe
		[Scanlan, Carpenter, et al.(25); Scanlan, Simons et al.(27)]	[Sousa et al. (30)]				
		26 itens (n=140)	27 itens (n=178)	19 itens (n=178)	28 itens (n=437)	28 itens (n=850)	28 itens (n=852)
Compromisso	6	.88	.89	.85	.76	.63 (.28)	.79 (.40)
Divertimento	4	.90	.95	.94	.88	.85 (.59)	.89 (.66)
Alternativas	4	.91	.63	-	.66	.61 (.31)	.68 (.36)
Investimentos	3	.36	.50	.50	.41	.40 (.22)	.36 (.19)
Coacções	7	.87	.88	.80	.80	.79 (.35)	.80 (.36)
Oportunidades	4	.83	.80	.81	.52	.53 (.24)	.55 (.25)

modelo de 6 factores correlacionados e 28 itens, aceite anteriormente, foi o modelo de linha de base para os dois grupos. Com a finalidade de realizar a validação cruzada do modelo ajustado, ambas as amostras foram divididas ao acaso e estimámos um modelo para 50% da amostra portuguesa e outro igual para 50% da amostra catalã, não impondo outro tipo de restrição em ambos. Os resultados demonstram que os modelos não restringidos, em que os parâmetros se ajustam livremente, demonstram formas equivalentes dos factores. A estrutura de 6 factores é adequada para um bom ajuste dos dados (ver Tabela 3, Modelo 1-não restringido). Apesar da semelhança das cargas factoriais nas duas amostras (pesos factoriais que variam entre .005 e .151, excepto para o item12 que varia .246) verificamos que quando se igualam as cargas factoriais para todos os 28 itens, existem diferenças significativas entre este modelo restringido e o modelo 1 ($\Delta\chi^2=63.16$, $gl=22$, $p<.001$), apesar do bom ajuste global do modelo. Deste modo, para testar a invariância métrica e, considerando os primeiros 50% da amostra, foi conseguido o modelo 2 no qual foram restringidas as cargas factoriais (invariantes) de 8 itens. Este modelo apresenta um bom ajuste global e sem diferenças significativas com o modelo 1, o que demonstra que 8 itens não apresentam DIF, são metricamente iguais. Ou seja, 8 (it4, it6, it12, it20,

it21, it24, it25, it28) dos 28 itens apresentam o mesmo poder discriminativo nas duas amostras. Este facto confirma-se com o ajuste global do modelo 3, no qual se restringem os mesmos 8 itens nos segundos 50% da amostra (ver Tabela 3).

DISCUSSÃO

A adaptação do SCQ ao Português, a comparação com a versão Espanhola e a análise transcultural foram os objectivos do presente estudo. Os resultados obtidos suportam, em parte, a validade da versão Portuguesa do SCQ e a semelhança entre as estruturas Portuguesa e Espanhola, com algumas diferenças com a versão original. Sublinhamos boas qualidades psicométricas para quatro dos seis factores que fazem parte do modelo de compromisso desportivo.

Os resultados relativos à consistência interna, quer na versão portuguesa, quer na versão espanhola, são semelhantes aos resultados obtidos no primeiro estudo da versão espanhola, com 6 factores e 28 itens⁽³⁰⁾. A AFC indica uma qualidade razoável do ajustamento global desta estrutura e os factores de compromisso desportivo, divertimento desportivo, coacções sociais e alternativas à implicação apresentam consistência interna adequada. Contudo, os factores de investimentos pessoais e oportunidades de implicação não se apresentam como escalas fiáveis.

Em todos os estudos publicados até à data, a escala de investimentos pessoais não apresenta consistência. Este resultado pode ser explicado em parte devido ao número reduzido de itens. Além deste facto, Scanlan et al.⁽²⁵⁾ detectaram que o item deste factor referente ao investimento de dinheiro apresentava-se como problemático dado que o tipo de atletas participantes (jovens e amadores), não costumam realizar este tipo de investimentos. Deste modo, na tradução espanhola foram tidos em consideração os resultados prévios e devido ao tipo de participantes a quem se dirigia o estudo, este item foi modificado fazendo referência a investimentos em geral, que incluem não apenas o dinheiro, mas também a dedicação. Contudo, esta alteração não melhorou os resultados quer de fiabilidade da escala quer de evidências da estrutura interna, repetindo-se o padrão de resultados da versão original quer nos jogadores portugueses, quer nos jogadores da Catalunha. Em futuros trabalhos, será necessário realizar uma revisão a este item (item 27), começando por analisar o tipo de investimentos que um atleta pode realizar, para além do seu esforço e tempo dedicados a esse desporto em concreto.

Também o item 19 (que faz referência às actividades que se deixam de realizar em prol, neste caso, do futebol) se apresenta como problemático, tendo em conta o seu baixo peso factorial no factor de alternativas à implicação, bem como a sua eliminação favorecerá a fiabilidade desta escala, nas duas versões do SCQ. Este item é um dos que apresenta DIF, apesar da diferença de cargas factoriais nos dois idiomas ser reduzida (.0172). Uma explicação para estes resultados pode assentar no facto do nível competitivo dos jogadores participantes do estudo poder não os impedir de realizar outras actividades em prol do futebol, tendo a possibilidade de coordenar diferentes tipos de actividades.

O facto da amplitude de idades dos participantes portugueses ser mais abrangente não se revelou como factor explicativo de alguns resultados como seja os dos itens 19 e 27, já que estes são semelhantes aos dos participantes catalães com idades entre os 14 e os 16 anos.

As comparações interculturais de instrumentos não requerem apenas boas qualidades psicométricas, também é necessária a demonstração de equivalência

métrica entre as medidas. Deste modo e para verificar este requisito, recorreremos a uma prova de contraste multi-amostra com validação cruzada de forma a verificar se o poder discriminativo dos itens era igual nos dois idiomas. Os resultados revelam invariância métrica para 8 dos 28 itens, o que quer dizer que as respostas para estes itens dos participantes são discriminadas de igual forma nos dois países. Apesar de se não ter obtido igualdade métrica para os restantes itens, existe semelhança de conteúdo entre os dois idiomas, o modelo de estrutura de 6 factores e 28 itens ajusta nos dois países e as cargas factoriais para os restantes itens sem igualdade métrica apresentam cargas factoriais elevadas, excepto para os itens 19 e 27 em ambos os países e o item 4 para Portugal. Por outro lado, a prova de validação cruzada utilizada é bastante restritiva pelo que os resultados obtidos são bastante auspiciosos quanto à comparação do SCQ em Portugal e Espanha. Comparando os resultados da versão original com os do presente estudo, destacamos a consistência interna apresentada para o factor de oportunidades de implicação que na versão inglesa apresenta alta consistência interna, resultado este que não se verifica na versão portuguesa e espanhola. Neste estudo, descarta-se a hipótese de não correspondência item-escala, pois todos os itens deste factor pesam adequadamente na escala de oportunidades de implicação. Uma explicação para a baixa consistência interna deste factor pode ser devido a que os itens desta escala estejam redigidos como uma possibilidade futura, algo que ainda não sucedeu (“Se abandonasse o futebol...”), dado que a resposta pode depender de como o atleta perceba essa oportunidade no momento da aplicação.

O facto da versão portuguesa ter sido adaptada com maior amplitude de idades dos jogadores, não perturba a equivalência das duas versões.

Limitações e futuras investigações

A validação e adaptação de questionários é um processo contínuo e estudos futuros devem ser realizados para seguir o processo de adaptação do SCQ a atletas portugueses e espanhóis, assim como a outros idiomas, contribuindo para colmatar assim a escassez de investigação sobre o compromisso desportivo a nível europeu.

Apesar do presente estudo apresentar um elevado número de participantes e da ampla franja de idades dos participantes Portugueses, não deixa de se limitar a apenas a um desporto e género sexual: o futebol masculino. Para que seja possível generalizar os resultados obtidos no que diz respeito às características psicométricas da versão Portuguesa e Espanhola do SCQ, são necessários mais estudos que abranjam diferentes desportos e com praticantes femininos e masculinos. Deste modo, tendo um grupo de participantes com características mais similares às dos participantes americanos dos estudos originais (diferentes desportos, sejam colectivos e individuais e incluir numero equivalente de rapazes e raparigas), verificar-se-ia se os problemas encontrados em alguns itens e factores são devido às características do desporto ou a uma questão cultural mais genérica.

NOTAS

¹ As versões castelhanas e catalã do SCQ foram adaptadas na região da Catalunha, onde a população é bilingue. A Análise Factorial Confirmatória (AFC) demonstra que não existem diferenças significativas entre os jogadores que responderam em castelhano e os que responderam em Catalão. Isto permite-nos juntar estes dados, pelo que trataremos os dados administrados na região da Catalunha como a versão Espanhola do SCQ (SCQ_e).

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado, em parte, devido ao Projecto I+D do Ministerio de Ciencia y Tecnología (BSO2003-04301) e ao Projecto DEP2006-56013 do Ministerio de Educación y Ciencia
Agradecemos a colaboração na recolha de dados às alunas do ISPA, Elsa Macieira e Filipa Lisboa, ao bolsheiro da UAB David Vilches e aos alunos da UAB Gabriela Cabello, Carlos Baeza, Azucena Arevalo e Santiago Ramis.

CORRESPONDÊNCIA

Catarina Sousa

Universitat Autònoma de Barcelona - Departament Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació, Edifici B 08193 Bellaterra (Barcelona)
Tel: +34935812408
Fax: +34935813329
e-mail: catarina.dinis@uab.cat

REFERÊNCIAS

1. Alexandris K., Zahariadis P, Tzorbatzoudis C, Grouios G (2002). Testing the Sport Commitment model in the context of exercise and fitness participation. *Journal of Sport Behavior*, 25(3): 217-230.
2. Arbuckle JL (2003). *Amos 5.0 update to the amos user's guide*. Chicago: SmallWaters.
3. Barber BL, Eccles JS, Stone MR (2001). Whatever happened to the jock, the brain and the princess? Young adult pathways linked to adolescent activity involvement and social identity. *Journal of Adolescent Research*, 16: 429-455.
4. Bois JE, Sarrazin PG, Brustad RJ, Trouilloud DO, Curry F (2005). Elementary schoolchildren perceived competence and physical activity involvement: the influence of parents' role modelling behaviours and perceptions of their child's competence. *Psychology of Sport and Exercise*, 6: 381-397.
5. Boixadós M, Cruz J, Torregrosa M, & Valiente, L. (2004). Relationships among motivational climate, satisfaction, perceived ability, and fair play attitudes in young soccer players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 16 (4): 301-317.
6. Boixadós M, Valiente L, Mimbrero J, Torregrosa M, Cruz J (1998). Papel de los agentes de socialización en deportistas en edad escolar. *Revista de Psicología del Deporte*, 14: 295-310.
7. Brustad RJ, Babkes ML, Smith AL (2001). Youth in sport: psychological considerations. En R. N. Singer, H. A. Hausenblas & C. M. Janelle (Eds.). *Handbook of sport psychology* (2nd Ed. pp. 604-635). New York: John Wiley and Sons.
8. Carpenter PJ, Coleman R (1998). A longitudinal study of elite youth cricketers' commitment. *Journal of Sport Psychology*, 29: 195-210.
9. Cronbach LJ (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16: 297-334.
10. Cruz J (2001). Factores motivacionales en el deporte infantil y asesoramiento psicológico a entrenadores y padres. En J. Cruz (Ed.), *Psicología del Deporte* (pp. 245-268). Primeira Reimpressão. Madrid: Síntesis.
11. Cruz J, Boixadós M, Torregrosa M, Mimbrero J (1996). ¿Existe un deporte educativo?: Papel de las competiciones deportivas en el proceso de socialización del niño. *Revista de Psicología del Deporte*, 9/10: 103-109.
12. Duncan SC, Duncan TE, Strycker LA, Chaumeton NR (2002). Relations between youth antisocial and prosocial activities. *Journal of Behavioral Medicine*, 25(5): 425-438.
13. Dunn AL, Trivedi MH, O'Neal HA (2001). Physical activity dose-response effects on outcomes of depression and anxiety. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33: S587-S597.
14. Gómez J (1996). Aportaciones de los modelos de estructuras de covariancia al análisis psicométrico. In J. Muñiz (coord.), *Psicometría* (pp. 457-554). Madrid: Universitas, S.A.
15. Horn TS (1985). Coaches' feedback and changes in children's perceptions of their physical competence. *Journal of Educational Psychology*, 6: 60-76.
16. Hu L, Bentler PM (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modelling*, 6: 1-55.
17. Jöreskog K G, Sörbom D (1993). *LISREL 8: Structural equation modelling with the SIMPLIS command language*. Chicago: Scientific Software International.
18. Lei M, Lomax RG (2005). The effect of varying degrees of non-normality in structural equation modeling. *Structural Equation Modeling*, 12(1): 1-27.
19. McDonald RP, Ho RM-H (2002). Principles and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological Methods*, 7(1): 64-82.
20. Nunnally JC (1978). *Psychometric theory* (2nd edition). New York: McGraw-Hill.
21. Rusbult CE (1980). Commitment and satisfaction in romantic associations: A test of the investment model. *Journal of Experimental Social Psychology*, 16: 172-186.
22. Ryska TA, Hohensee D, Cooley D, Jones C (2002). Participation motives in predicting sport dropout among Australian youth gymnasts. *American Journal of Psychology*, 4(2): 199-210.
23. Sallis JF, Patrick K (1996). Physical activity guidelines for adolescents: a consensus statement. *Pediatric Exercise Science*, 6: 302-314.
24. Sallis JF, Simons-Morton BG, Stone EJ, Corbin CB, Epstein LH, Faucette N, Iannotti RJ, Killen JD, Klesgles RC, Petray CK, Rowland TW, Taylor W (1992). Determinants of physical activity and interventions in youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24: S248-S257.
25. Scanlan TK, Carpenter PJ, Schmidt GW, Simons JP, Keeler B (1993). An Introduction to the Sport Commitment Model. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15: 1-15.
26. Scanlan TK, Russell DG, Wilson NC, Scanlan LA (2003). Project on elite athlete commitment (PEAK):I. Introduction and Methodology. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25: 360-376.
27. Scanlan TK, Simons JP, Carpenter PJ, Schmidt GW, Keeler B. (1993). The Sport Commitment Model: Measurement development for the youth-sport domain. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15: 16-38.
28. Shields DL, Bredemeier BJ (1994). *Character development and physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
29. Smoll FL, Smith RE (2006). Enhancing coach-athlete relationships: Cognitive-behavioral principles and procedures. En J. Dosil (Ed.). *The Sport Psychologist's Handbook* (pp.19-37). London: John Wiley & Sons.
30. Sousa C, Torregrosa M, Viladrich C, Villamarín F, Cruz, J (2007). The commitment of young soccer players. *Psicothema*, 19: 256-262.
31. Sutter E, Hawes MR (1993). Relationship of physical activity, body fat, diet, and blood lipid profile in youths 10-15 yrs. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25: 748-754.
32. Torregrosa M, Cruz J (2006). El deporte infantil como base de la carrera deportiva de adultos activos y deportistas de élite. En E.J. Garcés de los Fayos, A. Olmedilla y P. Jara (Eds.). *Psicología y Deporte* (pp. 585-602). Murcia: Diego Marín.
33. Weiss MR (1991). Psychological skill development in children and adolescents. *The Sport Psychologist*, 5: 335-354.
34. Weiss MR, Kimmel LA, Smith AL (2001). Determinants of Sport Commitment among junior tennis players: Enjoyment as a mediating variables. *Pediatric Exercise Science*, 13: 131-144.

Prontitud coordinativa: perfiles multivariados en función de la edad, sexo y estatus socio-económico

Alcibiades B. Valdivia^{1,2}

Rita F. Lara¹

Celinda B. Espinoza¹

Severo Q. Pomahuacre¹

Giovanny R. Ramos¹

André Seabra²

Rui Garganta²

José Maia²

¹ Universidad Nacional de Educación

“Enrique Guzmán y Valle”

La Cantuta

Lima

Perú

² Laboratório de Cineantropometria e Estatística Aplicada

Faculdade de Desporto

Universidade do Porto

Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.34>

RESUMEN

Objetivo: Caracterizar el nivel de desarrollo coordinativo (CoM), describir su distribución percentilica, e identificar la prontitud coordinativa de niños peruanos en función de la edad, sexo y estatus socioeconómico. **Metodología:** El tamaño de la muestra comprendió a 4,007 niños (femenino= 1889; masculino= 2118) entre los 6 y los 11 años de edad (niñas= 8,99; niños= 9,07) de escuelas del área metropolitana de Lima, Perú. La CoM fue determinado a través de la batería de pruebas KTK que comprende cuatro pruebas: equilibrio a la retaguardia (ER), saltos laterales (SL), saltos monopedales (SM) y transposición lateral (TL). El estatus socioeconómico (ESE) fue evaluado según la localización física de cada escuela (tipo de vecindad). Los análisis estadísticos exploratorios, descriptivos e inferenciales: análisis de varianza multivariable, función discriminante y chi cuadrado fueron realizados en SPSS 15. Las cartas percentilicas fueron elaboradas en el software LMS versión 1.32. **Resultados:** Existen incrementos significativos de valores medios de las pruebas de KTK en ambos sexos y a lo largo de la edad. Valores de reclasificación de los escolares en sus edades originales es bajo y presenta tendencia decreciente a lo largo de la edad (30% a 23% y 30% a 20% en niñas y niños, respectivamente). La pertenencia a un determinado ESE no expresa la presencia de perfiles de desarrollo coordinativo diferenciados. **Conclusiones.** El desarrollo coordinativo es altamente específico a cada género. Se constata una tendencia generalizada en ambos sexos de expresar perfiles de desarrollo coordinativo inferiores a lo esperado para su edad. El ESE no es un predictor concluyente en el desarrollo de la coordinación motora de los niños.

Palabras-clave: prontitud coordinativa, reclasificación, cartas percentilicas

ABSTRACT

Coordination readiness: multivariate profiles based upon age, sex, and socioeconomic status

Purpose: To describe motor coordination levels (CoM), their centile distribution, as well as identify the coordinative readiness of Peruvian children as a function of age, sex and socioeconomic status.

Methodology: Sample size included 4007 children (n=1889 females; n=2118 males) between 6 and 11 years of age (young = 8,99; children = 9,07) from several schools of the metropolitan area of Lima, Perú. CoM was assessed with the KTK, a battery of tests that includes: balancing backward (BB), hopping on one leg (HO), jumping sideways (JS) and shifting platforms (SP). Socioeconomic status (SES) was assessed according to the physical localization of each school (type of neighborhood). Exploratory, descriptive and inferential statistical analyses were used, including: multivariate analysis of variance, discriminant function and chi square. Percentile charts were constructed in the LMS software version 1.32. **Results:** Significant increases in mean values of CoM were found in both sexes, and across age groups. Reclassification values of CoM in their original ages are low and presents a decreased tendency throughout age (30% to 23% and 30% to 20% in girls and boys, respectively). SES is not a relevant predictor of differences in coordination profiles of children. **Conclusions:** The development of coordination is highly gender specific. There is a clear trend, in boys and girls, to show a coordination profile that is lower than expected for their chronological age. SES is not a conclusive predictor in the development of motor coordination profiles of children.

Key-words: coordination, readiness, reclassification, percentiles charts

INTRODUCCIÓN

La escuela es la institución más reconocida para el desarrollo y mejora de las facultades intelectuales, morales y físicas de niños y adolescentes, dado que los escolares representan el futuro de los pueblos y sus posibilidades de aporte a la sociedad, dependen de la calidad del proceso educativo. La adquisición y desarrollo de las habilidades de naturaleza ontogénica se hace a partir de una base de coordinación neuro-muscular progresiva, tomando en cuenta las cuatro fases: las respuestas reflejas, las habilidades fundamentales generales, las habilidades fundamentales específicas y las habilidades especializadas⁽¹⁾. De acuerdo con Meinel y Schnabel (1976:5)⁽²⁾, debemos comprender la complejidad de la tarea coordinativa como la *armonización de todas las fuerzas internas y externas, considerándose todos los grados de libertad del aparato de movimiento para una solución sensata de la tarea motora propuesta*.

El desarrollo motor en los niños, enriquecido por las experiencias psicomotoras que acontecen en el día a día y por el carácter lúdico y variado de sus juegos, tiene que tomar en cuenta, necesariamente, la tarea disciplinadora, estructurada y orientada de la Educación Física, que incorpora una de las expresiones más ricas de la cultura humana – el Deporte⁽³⁾. El respeto inalienable por las diferencias interindividuales que demuestran los niños que pertenecen a un determinado grado de escolaridad debe ser un principio presente en todo proceso pedagógico; por tanto, las estructuras didáctico-metodológicas, las estrategias de evaluación del proceso y del producto del proceso de enseñanza-aprendizaje deben tomar en cuenta estas diferencias. Asumir este presupuesto es reconocer que estamos frente a un problema inherente a las sesiones de Educación Física, en la que se manifiesta una respuesta diferenciada de los niños al aprendizaje motor de acuerdo con la prontitud coordinativa que presentan.

La preocupación por los beneficios que la escuela puede ofrecer a los niños en su proceso de formación, llevó a Brenner⁽⁴⁾ a proponer por primera vez el concepto de prontitud al intentar hallar una respuesta adecuada a dos asuntos nucleares: (1) ¿Estará el niño listo para aprender a leer? (2) y ¿a escribir? Por otra parte, Bruner⁽⁵⁾, en el contexto de los programas de enseñanza de la matemáticas y ciencias sociales

para jóvenes, establece que uno de los principios a tener en cuenta en el proceso educativo es la de preocuparse por las experiencias y contextos que hacen al estudiante dispuesto y capaz de aprender (prontitud). En la literatura de las Ciencias del Deporte, el concepto fue introducido por Malina⁽⁶⁾, Magill^(7,8) y Seefeldt^(9,10), siendo habitualmente definido de modo funcional acentuando la relación entre las capacidades de un individuo y las exigencias de una tarea o una actividad específica⁽¹¹⁾.

La prontitud coordinativa es en la actualidad una estructura conceptual compleja en pleno desarrollo, así como los procedimientos metodológicos y analíticos a ser utilizados para su determinación no han sido formulados expresamente, entre otras razones por presentar la coordinación motora una estructura multidimensional. Para los propósitos de nuestro estudio, la prontitud coordinativa será definida como una situación de equilibrio entre las exigencias particulares para la ejecución de actividades motoras cotidianas, así como para la adquisición, estabilización y diversificación de destrezas motoras gradualmente más complejas en diversos contextos de aprendizaje y, las capacidades coordinativas actuales que posee el niño y el adolescente que le permita dar respuestas apropiadas a dichas exigencias. Por otro lado, la prontitud coordinativa definida operacionalmente está referida al posicionamiento de los individuos en una de las tres condiciones generadas a partir de los valores obtenidos en las pruebas del Test de Coordinación Corporal para Niños (*Körperkoordinationstest für Kinder, KTK*) que fue desarrollado por Kiphard y Schilling⁽¹⁹⁾ y reclasificadas por medio del procedimiento de análisis de la función discriminante (FD). El niño o adolescente puede ser clasificado en el seno de su edad original, que refleja una prontitud coordinativa ajustada para su edad; en grupos con edades más avanzadas, que expresa un perfil coordinativo superior; o en grupos con edades más tempranas, que revela una insuficiencia de prontitud coordinativa.

La prontitud motora y la variabilidad de los niveles de aptitud física y del desarrollo coordinativo fueron abordadas en diferentes estudios, siendo los más referenciados los realizados en Portugal. Gomes⁽¹²⁾, al estudiar a escolares de Matosinhos de ocho a diez años de edad y, al efectuar un análisis de Función

Discriminante con los datos obtenidos de la batería KTK, encontró reclasificaciones correctas en niños del 44.0% y en niñas del 47.5%. Por otro lado, con los valores obtenidos a partir de la batería AAH-PERD las reclasificaciones en las edades originales fueron del 47.8% en los niños. Lopes y Maia⁽¹³⁾ hallaron en escolares açorianos de seis a los diez años un porcentaje reducido de reclasificación de los niños en sus grupos etarios naturales, siendo 33.1% y 33.5% en el sexo femenino y masculino, respectivamente. Sousa⁽¹⁴⁾ halló, en niños de Amarante de los seis a los nueve años, que la tasa de reclasificación fue de 39.1% en niñas y 40.6% en niños. Lopes y Maia⁽¹⁵⁾, al analizar los perfiles multivariados de la coordinación motora en escolares de seis a los diez años de edad pertenecientes a la Región Autónoma de los Açores, verificaron la existencia de perfiles de coordinación motora inferiores a los esperados para cada edad, siendo el porcentaje de reclasificados correctamente del 39.2% y 41.1% en niñas y niños, respectivamente. Fisberg⁽¹⁶⁾ al estudiar a niños de dos a los seis años de edad pertenecientes a un estrato socio-económico bajo de la Prefectura de Sao Paulo en el Brasil, haciendo uso de la prueba de desarrollo de Denver, encontró que el 71% presentaba desempeño normal y en relación con el sexo no existían diferencias significativas, resultados que reflejan una prontitud adecuada para el aprendizaje, a pesar de pertenecer a contextos socioeconómicos desfavorecidos.

En países del hemisferio sur, específicamente en los de Sudamérica, al revisar la información disponible en la literatura sobre estudios relacionados con la prontitud coordinativa, no se encontró publicaciones que nos permitan tener una idea clara sobre el estado de los hechos, a pesar de que el número de niños y adolescentes en edad escolar se incrementa sustantivamente año a año en estos pueblos.

En el Perú la situación se torna más preocupante por lo siguiente: La Ley General de Educación N° 28044 tiene como objetivos principales la formación integral del educando en los aspectos físico, afectivo y cognitivo; el desarrollo de sus capacidades, valores y actitudes que permitan al educando a aprender a lo largo de toda su vida; así como el desarrollo de aprendizajes en los campos de las ciencias, las humanidades, la

técnica, la cultura, el arte, la educación física y los deportes. Además, en el documento “Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular – Proceso de Articulación”⁽¹⁷⁾, en relación con el Nivel Primario, la Educación Física como área curricular está considerada con dos horas semanales. A pesar de que en los documentos oficiales está explicitada su importancia, lo que acontece en realidad es que la inmensa mayoría de escolares de este nivel en todo el país no se beneficia de las sesiones de Educación Física, porque las autoridades de los sectores educativo y económico, al considerarlos no prioritarios, no deciden cubrir con profesores especialistas las plazas disponibles en esta área curricular.

Es de esperar en el campo del desarrollo motor cierta heterogeneidad interindividual, así como de acuerdo con posturas normativistas, es correcto pensar que, al interior de cada edad, los niños expresan un perfil coordinativo que las tornan homogéneas en cada edad⁽¹⁵⁾. El estado de prontitud coordinativa es un asunto que despierta interés y preocupación en los padres y profesores, pues requieren conocer si durante el proceso educativo los perfiles coordinativos de los niños son los que se esperan para su edad o corresponden a niños con edades más avanzadas o con edades más tempranas. Es, en este contexto, que la importancia del estudio de la prontitud coordinativa y de la variabilidad interindividual del desarrollo coordinativo está orientada en dos aspectos: (a) en cuanto a su valor pedagógico como aspecto fundamental para el aprendizaje de una amplia gama de habilidades motoras, y (b) como elemento esencial que posibilitará la estructuración de programas didáctico-metodológicos apropiados respetando la variedad de los niveles de prontitud coordinativa de los niños. Por lo que la realización del presente estudio en intervalos etarios de seis a los once años de edad, así como en realidades socio-económicas diferenciadas, conllevó a que los objetivos del presente trabajo sean: (1) caracterizar el nivel de desarrollo coordinativo según género sexual a lo largo de la edad, (2) describir la distribución percentilica del comportamiento del desarrollo coordinativo según el género sexual a lo largo de la edad, y (3) identificar la prontitud coordinativa de los niños en función de la edad, el sexo y el estatus socioeconómico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestra

La muestra fue constituida por 4 007 niños de ambos sexos, con edades comprendidas entre los seis y los once años (Cuadro 1). Acudían a siete instituciones educativas, de las cuales cinco son de gestión estatal y dos de gestión privada; todas ubicadas en cuatro distritos del cono este de la ciudad de Lima (Lurigancho-Chosica, Chaclacayo, Ate-Vitarte y La Molina). Estas instituciones fueron seleccionadas intencionalmente de acuerdo con las facilidades otorgadas para realizar las observaciones, las cuales se realizaron entre los meses de setiembre de 2004 y julio de 2005. En todos los casos se solicitó la autorización de los padres o tutores y el consentimiento individual de cada niño, además del permiso otorgado por autoridades de las instituciones educativas participantes en el estudio.

Cuadro 1. Frecuencia absoluta y relativa de la muestra en función de la edad y sexo.

Edad	Masculino		Femenino	
	n	%	n	%
6	227	10,7	213	11,3
7	296	14,0	270	14,3
8	340	16,1	310	16,3
9	372	17,5	321	17,0
10	410	19,4	345	18,3
11	473	22,3	430	22,8
Total:	2118		1889	

Para la caracterización del estatus socio-económico (ESE) de los escolares, se utilizó como criterio la escuela donde cursaban estudios. Este criterio es válido sobre todo para ser utilizado en países en vías de desarrollo⁽¹⁸⁾. Con un nivel socio-económico elevado (ESEE) fueron clasificados los estudiantes de escuelas privadas, con nivel socio-económico medio (ESEM) los de las escuelas estatales ubicadas en la zona urbana de cada distrito, y con nivel socio-económico bajo (ESEB) los pertenecientes a escuelas de zonas urbano-marginales.

Evaluación de la coordinación motora

La CoM fue evaluada a través del Test de Coordinación Corporal para Niños (KTK)⁽¹⁹⁾, que está constituida de cuatro pruebas: equilibrio en marcha hacia la retaguardia (ER), saltos laterales (SL),

saltos monopodales (SM) y transposición lateral (TL). Los resultados de fiabilidad, estimados a partir del coeficiente de correlación intraclase (R) en los equipos de evaluadores en el estudio piloto, fueron de 0.88 (ER), 0.90 (SL), 0.80 (SM) y 0.91 (TL).

Procedimientos estadísticos

Se realizó un análisis exploratorio de los datos con la finalidad de evaluar la normalidad de la distribución, identificar la presencia de "outliers", y obtener un cuadro descriptivo de las variables observadas. Las cartas percentílicas fueron elaboradas con la ayuda del modelo matemático-estadístico LMS presentado por Cole⁽²⁰⁾ y Cole & Green⁽²¹⁾, implementado en el software LMS versión 1.32 (*A program for calculating age-related referent centiles*). Para cuantificar la presencia de perfiles multivariados del desarrollo coordinativo en los grupos naturales de edad cronológica de los niños, se recurrió al procedimiento metodológico-analítico propuesto por Maia^(14,15) que sugiere, en primer lugar, el análisis multivariado (MANOVA), seguida del análisis de la Función Discriminante. Para analizar las diferencias entre los estratos socio-económicos se acudió al Chi Cuadrado. El nivel de significancia se mantuvo en 5%. Los cálculos fueron realizados haciendo uso del programa estadístico SPSS 15.0.

RESULTADOS

En el Cuadro 2 se presentan las medidas descriptivas básicas de los resultados obtenidos por niños de ambos sexos en los diferentes intervalos etarios de las pruebas de la batería KTK. Se comprueba el incremento de los valores medios de cada prueba a lo largo de la edad, en ambos sexos. En las pruebas de ER y SM, los valores de las desviaciones estándar en torno a los valores medios reflejan la existencia de una variabilidad interindividual en ambos sexos. La magnitud de las desviaciones estándar es baja en la prueba de TL, que nos indica cierta homogeneidad de los resultados individuales en torno a los valores medios. En la prueba de SL las desviaciones estándar presentan un comportamiento diferente, siendo entre las edades de seis a los ocho años de edad más bajas en relación con el de edades más avanzadas; quiere decir, que en los tres primeros grupos existe mayor homogeneidad en los resultados en comparación con los grupos de nueve a once años de edad.

Cuadro 2. Media y desviación estándar ($M \pm de$), valores mínimo (Mín.) y máximo (Máx.) de las cuatro pruebas de la batería KTK según edad y sexo.

Pruebas KTK:		Equilibrio a la Retaguardia			Saltos Laterales			Saltos Monopedales			Transposición Lateral		
Edad	Sexo	M±de	Mín.	Máx.	M±de	Mín.	Máx.	M±de	Mín.	Máx.	M±de	Mín.	Máx.
6	Mas.	28,6±12,7	4	61	24,9±6,6	8	45	21,7±10,0	2	51	13,1±2,9	6	21
	Fem.	32,4±13,1	7	63	25,1±6,3	13	53	17,4±7,9	2	40	12,5±2,7	7	21
7	Mas.	34,8±13,6	3	69	29,5±7,2	13	53	28,9±10,7	2	57	15,3±3,1	7	24
	Fem.	37,0±13,5	9	69	27,5±6,7	9	46	22,4±8,9	2	47	14,1±2,9	8	25
8	Mas.	38,9±13,2	9	72	33,4±8,8	11	62	35,6±11,3	6	68	17,2±2,9	9	26
	Fem.	39,4±12,9	4	67	33,5±8,8	12	58	28,8±8,9	6	51	15,9±2,8	8	25
9	Mas.	43,0±13,0	13	72	40,1±10,0	17	74	40,7±11,0	11	69	18,6±3,0	11	27
	Fem.	43,9±13,4	12	72	39,7±10,0	18	63	34,3±10,2	6	65	17,0±2,7	10	25
10	Mas.	45,3±14,0	13	72	42,7±11,2	15	72	45,6±12,0	16	72	19,6±3,6	11	30
	Fem.	47,0±12,9	13	72	44,5±11,0	16	74	38,9±10,9	8	68	19,0±3,4	10	31
11	Mas.	49,3±12,6	13	72	49,9±10,8	20	78	53,4±12,1	21	72	19,6±3,6	13	33
	Fem.	49,2±12,2	14	72	48,6±10,5	23	80	45,2±11,6	12	72	19,0±3,4	12	28

Los valores originales obtenidos por cada uno de los escolares en cada una de las cuatro pruebas de la batería KTK son extremadamente difíciles de ser interpretados en sí mismas. Es necesario recurrir a procedimientos de análisis que permitan obtener información de utilidad para los encargados de la formación de los niños, por lo que acudimos a hacer uso de los análisis referidos a la norma. En el Gráfico 1 se presentan las distribuciones percentílicas del comportamiento de los valores que corresponden a cada una de las cuatro pruebas del KTK según género sexual y a lo largo de la edad. Los valores percentílicos obtenidos por el método propuesto por Cole⁽²⁰⁾ y Cole & Green⁽²¹⁾ para cada una de las pruebas del KTK según sexo e intervalos etarios son presentados en el Anexo 1. Desde el punto de análisis normativo, los percentiles 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 son suficientes para describir la fuerte variabilidad que se encuentra en cada prueba. Los percentiles son medidas de posición relativa, que señalan, para un determinado valor, el porcentaje de individuos por encima y por debajo de ese valor; es decir, que al establecer las normas percentílicas y según su perfil de desarrollo coordinativo que manifiestan lo situamos al interior de su grupo, identificando de esta manera las diferencias interindividuales existentes.

Para el profesional de Educación Física y Deporte, así como para los profesores de aula y los padres encarga-

dos de la educación de los niños conocer estos valores representa una información de enorme importancia, pues se constituye en valores de referencia, sobre todo para un sector de la población peruana, que posibilitará efectuar el seguimiento del desarrollo coordinativo. La utilización de las distribuciones y de los valores percentílicos estará orientado principalmente a la ubicación de cada escolar en el seno del grupo al que pertenece de acuerdo con el valor original obtenido. Por ejemplo, un niño de siete años de edad que en la prueba de TL obtiene 14 puntos. Consultando el Cuadro 4 del Anexo 1, constatamos que el resultado del niño se sitúa un punto por encima del percentil 25, por lo que podemos indicar que el niño está en una posición de la distribución, con 25% de los niños debajo y 75% de los niños por encima de su resultado. Sin embargo, existe la posibilidad de establecer puntos de corte que permitan estipular que los valores por debajo del percentil 10 expresan un desempeño coordinativo relativamente insuficiente, los valores que se ubican entre el percentil 10 y 90 son considerados ajustados para una edad y sexo determinado, mientras que los valores por encima del percentil 90 son considerados superiores⁽²²⁾. De esta manera, procuramos establecer una ligazón coherente con la prontitud coordinativa, de forma que los profesionales de la Educación Física y Deporte tengan una herramienta de diagnóstico más accesible para su trabajo diario.

Como ejemplo podemos señalar que una niña de seis años de edad que en la prueba de SL haya obtenido un resultado de 25 puntos estará ubicada por encima del percentil 25 y su desempeño coordinativo será lo

esperado para su edad; mientras que otra niña con una edad de diez años y con el mismo puntaje estará ubicada por debajo del percentil 3 y su desempeño coordinativo será considerado insuficiente.

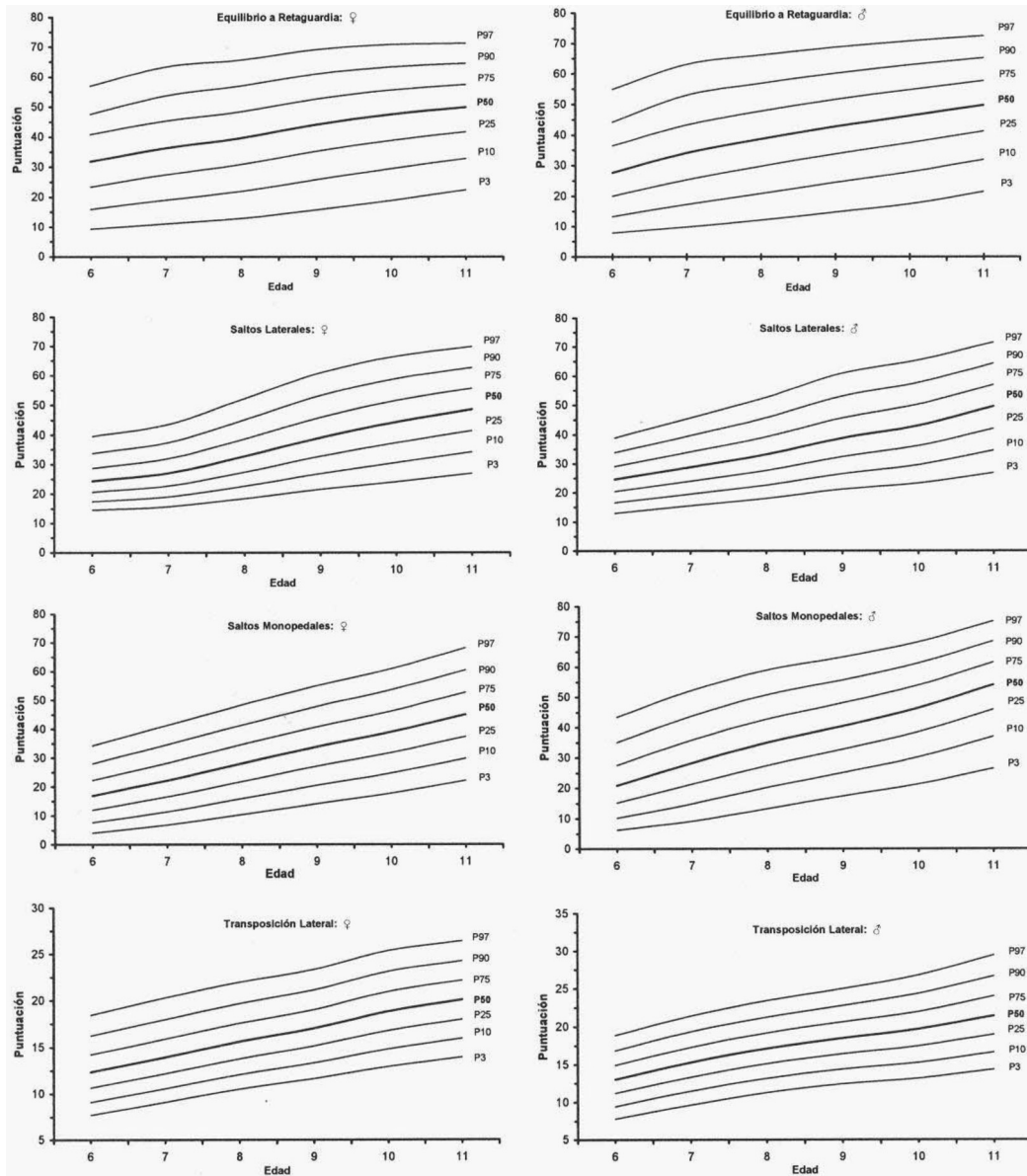


Gráfico 1. Distribución percentilica de las cuatro pruebas de la batería KTK de niñas y niños en función de la edad.

Los resultados del análisis multivariado constatan diferencias significativas entre las medias de los diferentes componentes del desarrollo coordinativo a lo largo de la edad en el grupo de las niñas (Λ de Wilks=0.027, $F(4:1880)=16723.53$, $p=0.001$) como en los escolares pertenecientes al sexo masculino (Λ de Wilks=0.030, $F(4:2109)=17257.17$, $p=0.001$). Las matrices de reclasificación con frecuencias absolutas y en porcentajes se presentan en los Cuadros 3 y 4, respectivamente para las niñas y niños. Los valores que están en negrita corresponden a escolares cuya prontitud coordinativa es la esperada para su edad original; los otros, en cada línea, corresponden a escolares “mal clasificados” -con prontitud coordinativa más avanzada o más retrasada de lo que es esperado para su edad original.

Al observar los seis escalones etarios, los porcentajes de reclasificación de las niñas en sus grupos naturales, por ejemplo, en su edad cronológica, sobre la base de sus perfiles multidimensionales de coordinación motora, se verifica que a los seis años el porcentaje de niñas bien clasificadas es del 65.26%. A partir de esta edad, los valores presentan una tendencia decreciente hasta los diez años: 30.0% a los 7 años, 29.68% a los 8 años, 28.97% a los 9 años, 23.19% a los 10 años, mientras que a los 11 años fue del 61.40%. Se trata de valores de reclasificación muy reducidos que expresan las niñas en sus grupos originales de edad. Por otro lado, los niños bien clasificados a los seis años es del 68.28% (155 niños en 227). A partir de esta edad, los porcentajes son más bajos: 30.07% (89 en 296 niños) a los 7 años, 29.71% (101 en 340

Cuadro 3. Cuadro de reclasificación de las niñas sobre la base de los resultados significativos de la función discriminante (FD) encontrada*. En negrita se encuentran los valores respecto a las niñas correctamente reclasificadas en sus edades (i.e. con un perfil coordinativo esperado para su edad).

Grupos naturales de edad (previsión sobre la base de los resultados de la FD)							
Edades	6	7	8	9	10	11	TOTAL
6	139 (65,26%)	49 (23,00%)	19 (8,92%)	5 (2,35%)	1 (0,47%)	0 (0,00%)	213
7	111 (41,11%)	81 (30,00%)	52 (19,26%)	17 (6,30%)	7 (2,59%)	2 (0,74%)	270
8	38 (12,26%)	75 (24,19%)	92 (29,68%)	66 (21,29%)	30 (9,68%)	9 (2,90%)	310
9	20 (6,23%)	32 (9,97%)	65 (20,25%)	93 (28,97%)	58 (18,07%)	53 (16,51%)	321
10	6 (1,74%)	12 (3,48%)	46 (13,33%)	64 (18,55%)	80 (23,19%)	137 (39,71%)	345
11	4 (0,93%)	2 (0,47%)	26 (6,05%)	50 (11,63%)	84 (19,53%)	264 (61,40%)	430

*(Λ de Wilks=0,412, $\chi^2=1668,447$, $p < 0.001$)

% Total de reclasificación correcta= 39,7%

Cuadro 4. Cuadro de reclasificación de los niños sobre la base de los resultados significativos de la función discriminante (FD) encontrada*. En negrita se encuentran los valores respecto a los niños correctamente reclasificados en sus edades (i.e. con un perfil coordinativo esperado para su edad).

Grupos naturales de edad (previsión sobre la base de los resultados de la FD)							
Edades	6	7	8	9	10	11	TOTAL
6	155 (68,28%)	46 (20,26%)	21 (9,25%)	5 (2,20%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	227
7	100 (33,78%)	89 (30,07%)	73 (24,66%)	25 (8,45%)	8 (2,70%)	1 (0,34%)	296
8	35 (10,29%)	85 (25,00%)	101 (29,71%)	60 (17,65%)	41 (12,06%)	18 (5,29%)	340
9	16 (4,30%)	28 (7,537%)	104 (27,96%)	89 (23,92%)	75 (20,16%)	60 (16,13%)	372
10	11 (2,68%)	26 (6,34%)	82 (20,00%)	63 (15,37%)	84 (20,49%)	144 (35,12%)	410
11	3 (0,63%)	9 (1,90%)	25 (5,29%)	46 (9,73%)	67 (14,16%)	323 (68,29%)	473

*(Λ de Wilks=0,436, $\chi^2=1752,546$, $p < 0.001$)

% Total de reclasificación correcta= 39,7%

niños) a los 8 años, 23.92% (89 en 372 niños) a los 9 años, 20.49% (84 en 410) a los 10 años y 68.29% (323 en 473 niños) a los 11 años. Similar a los valores de las niñas, los porcentajes de niños reclasificados en sus grupos originales de edad son reducidos. Es evidente la presencia en porcentajes altos de la "mala reclasificación". Por un lado existen niños en ambos sexos que en su edad expresan un perfil de prontitud coordinativa que es característica de sus colegas de edades más avanzadas, como es, por ejemplo, el caso de los seis años, en que existe 49

niñas y 46 niños cuyos perfiles multidimensionales de desarrollo coordinativo corresponden a la edad de siete años y así por delante. Del mismo modo a los siete, ocho, nueve y diez años de edad existen niños de ambos sexos con desarrollo coordinativo avanzado para su edad. Pero, lo que denota mayor preocupación es la presencia de escolares cuyo perfil corresponde a los de sus colegas de edad más baja. Por ejemplo, a los siete años hay 111 niñas y 100 niños que poseen un perfil de desarrollo coordinativo de colegas de seis años de edad. A los diez años

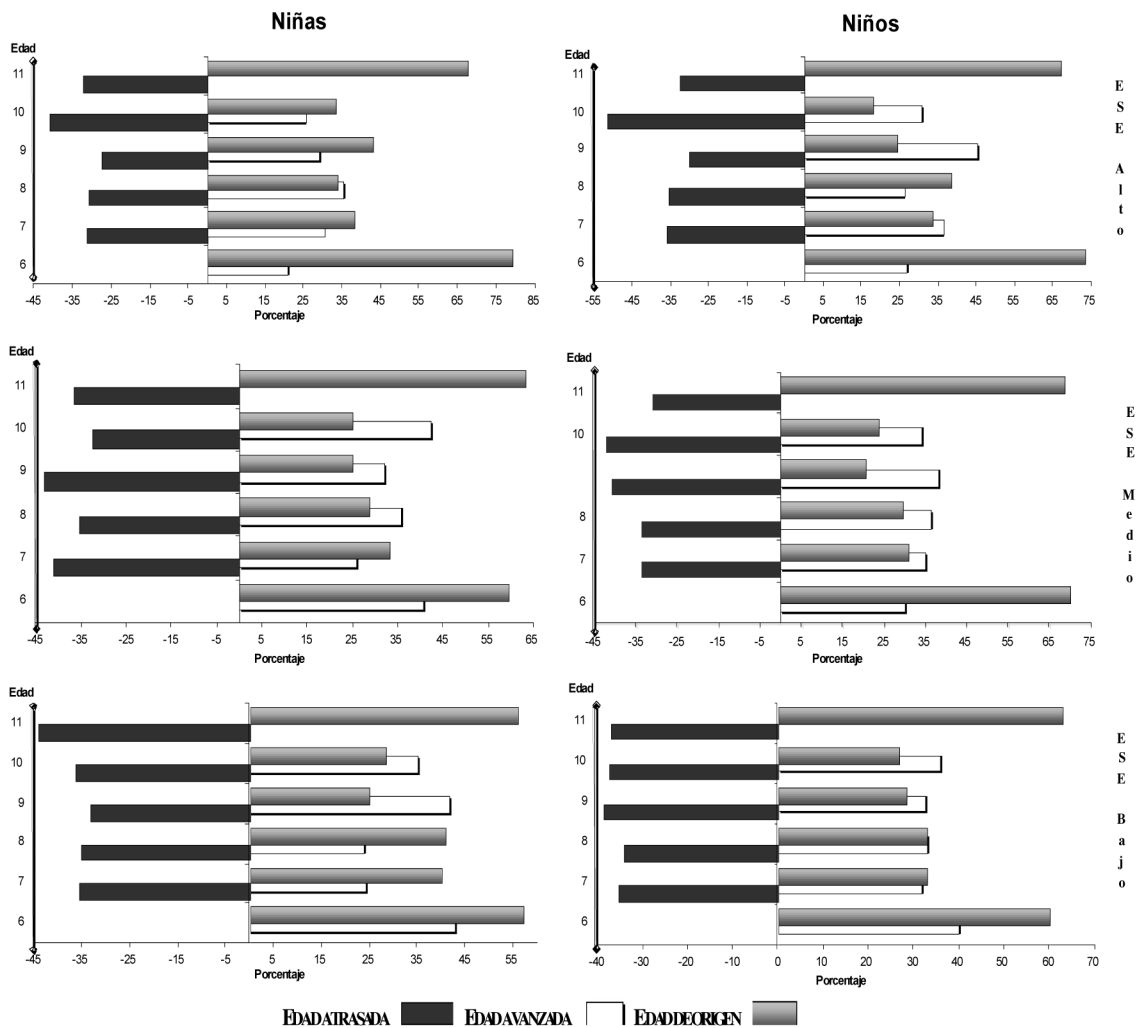


Gráfico 2. Gráficos de reclasificación de niñas y niños basados en los resultados significativos de la función discriminante [FD] encontrada. Porcentaje de escolares reclasificados en su edad original, en edades anteriores y en edades avanzadas de acuerdo con el ESE.

hay un 37.1% (128 en 345 niñas) y 44.39% (182 en 410 niños) cuyos perfiles multidimensionales los ubican en edades más bajas.

La pertenencia a un determinado estatus socioeconómico será un aspecto que pueda explicar la presencia importante de escolares con perfiles de desarrollo coordinativo que correspondan a edades más bajas. Para esclarecer esta preocupación se presenta gráficamente el comportamiento de los escolares reclasificados correctamente en sus grupos originales de edad, así como el porcentaje de niños clasificados en grupos de edad más avanzada y en grupos de edad más baja de acuerdo con intervalos etarios, género sexual y ESE (Gráfico 2). Al establecer comparaciones entre los tres grupos socioeconómicos en cada intervalo etario y por género sexual, los resultados del χ^2 permiten verificar la existencia de diferencias significativas sólo en las niñas de nueve años de edad ($\chi^2=12.239$, $p=0.016$). Este grupo contiene a 372 niñas, de las cuales un 29.0% pertenecen a los reclasificados en su edad de origen, un 34.3% ubicadas en edades avanzadas y un 36.8% a grupos de edad más baja.

En el resto de las fajas etarias del grupo femenino y masculino no se constataron diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados indican de manera inequívoca que la pertenencia a un determinado estrato socioeconómico no es un factor importante para la presencia de perfiles de desarrollo coordinativo diferenciados. En cada uno de los estratos socioeconómicos las proporciones de escolares que pertenecen a uno de los tres tipos de reclasificaciones no conllevan a la presencia de diferencias significativas. La atención por parte de los profesores y padres de familia debe darse de manera indistinta al interior de cada escuela y familia, sin tomar en cuenta el tipo de gestión educativa o estrato socioeconómico al que corresponden.

DISCUSIÓN

Una de las constataciones que surge del presente estudio es que, en las pruebas de SL y TL, los niños presentan valores medios superiores en todos los intervalos etarios en relación con las niñas, el mismo comportamiento se verifica en la prueba de SL a excepción del grupo etario de los diez años. Por otro lado, en la prueba de ER son las niñas

quienes presentan valores medios elevados en la mayoría de las fajas etarias. Estos resultados corroboran los valores referidos en estudios con niños en edad escolar realizados en Portugal^(23,24). Por otro lado, el comportamiento de los valores medios en la prueba de ER que favorece a las niñas son similares a las encontradas en los estudios de Kiphard e Schilling⁽¹⁹⁾ en los primeros cinco escalones etarios; a los de Andrade⁽²⁴⁾, a los ocho y nueve años de edad, mientras que sólo a los seis años tienen comportamientos idénticos a lo reportado por Maia y Lopes⁽²³⁾.

Las diferencias entre las medias de los diferentes componentes del desarrollo coordinativo a lo largo de la edad resultaron significativas en el grupo de niñas y niños. Estos resultados permiten subrayar la necesidad de considerar en estudios futuros los efectos del proceso de crecimiento y maduración en el que están inmersos los niños en estos escalones etarios, así como la importancia que poseen las experiencias motoras orientadas pedagógicamente en las sesiones de Educación Física en las escuelas y las espontáneas que acontecen fuera de ellas. Esta información corrobora lo señalado por Willimczik⁽²⁵⁾ en relación con la existencia de un padrón de desarrollo específico de cada sexo.

Las cartas de distancia cumplen una función primordial en el seguimiento y monitorización del desarrollo coordinativo de los niños en edad escolar. Un instrumento válido no sólo para los profesores de Educación Física, sino también para los padres de familia, así como para los profesionales de la salud involucrados en la vigilancia del desarrollo coordinativo. A pesar de que la muestra del presente estudio es importante, no representa a la población escolar peruana en su integridad, por lo que su utilización debe ser referencial.

A partir de los valores que alcanzó cada uno de los niños en las cuatro pruebas de la batería KTK es posible definir un perfil multidimensional de la configuración de su desarrollo coordinativo⁽²⁶⁾. Los resultados que se presentan en las matrices de reclasificación permiten verificar el número de niños cuyo perfil de desarrollo coordinativo está de acuerdo con su edad actual o corresponde a edades más avanzadas o más atrasadas. Sin embargo, para el análisis de los resultados consideramos los escalones

etarios entre los siete y los diez años de edad, dado que el grupo de seis años no tiene grupos de edad que los antecedan y los de once tampoco presentan grupos con edades más avanzadas, lo que no permite una reclasificación adecuada en estos dos grupos que se ubican en los extremos.

En los valores de reclasificación que corresponden a las niñas, verificamos que entre los siete y diez años de edad el porcentaje de escolares clasificadas en sus edades originales es muy bajo y presenta una tendencia claramente descendente (30% a 23%). Estos resultados son similares a los encontrados en escolares portugueses, donde los resultados disminuyen del 28 al 24% entre los siete y los nueve años de edad. Un comportamiento similar se observa en el grupo de los niños (30% a 20%), notándose la misma tendencia en los niños portugueses cuyos porcentajes decrecen del 30 al 21%⁽²⁶⁾. Sin duda, estos resultados son de mucha preocupación, cuando comprobamos que el perfil de desarrollo coordinativo de sólo un 33% de niñas y un 30% de niños corresponde a su edad original, a pesar de que existe un 22 y 24% de niñas y niños cuyos perfiles corresponden a edades más avanzadas. Sin embargo, el porcentaje elevado de niñas y niños reclasificados en edades que anteceden a la edad original (44% y 46%, respectivamente) explicita la existencia de un problema serio que expresa una insuficiencia de prontitud coordinativa.

Los resultados hallados parecen verificar que las deficiencias que se observan en el desarrollo coordinativo no presentan una tendencia definida hacia un determinado sexo, pues la magnitud de los valores porcentuales entre cada grupo no es muy amplia en las tres categorías de prontitud coordinativa. Este hecho es explicado por las constataciones que señalan que las diferencias de los sexos en la expresión de las capacidades coordinativas se hacen más notorias a partir de los trece años⁽²⁷⁾.

La pertenencia de los escolares a un determinado estatus socioeconómico no expresa la presencia de perfiles de desarrollo coordinativo diferenciados. Tomando en cuenta los escalones etarios de los siete a los diez años de edad, se verificó en general que el ESE no ejerce una influencia directa en las respuestas diferenciadas de los escolares al aprendizaje motor y a la posibilidad de presentar perfiles más

elevados de prontitud coordinativa o a expresar insuficiencias de prontitud coordinativa. Las diferencias estadísticas encontradas en las niñas pertenecientes al intervalo etario de los nueve años, responde entre otros factores a los niveles diferenciados de crecimiento que empiezan a presentar las niñas en esta edad dependiendo del estrato al que pertenecen. Estos resultados exigen a los profesores de Educación Física que trabajan en instituciones educativas estatales o privadas, ubicadas en zonas urbanas, urbano-marginales o rurales, a realizar evaluaciones periódicas del desarrollo coordinativo que les permita obtener información actualizada de sus alumnos. Dos problemas importantes surgen a partir de los resultados analizados, uno relacionado con los escolares cuyos perfiles corresponden a escolares de edades más avanzadas y la otra con aquellos que presentan perfiles que pertenecen a grupos etarios más bajos. Con relación a la primera situación, es preciso que los contenidos de las sesiones de clase de Educación Física se redimensionen hacia los valores más elevados de prontitud coordinativa que presentan los escolares⁽²⁶⁾. En el segundo caso, la situación se torna más preocupante, porque los escolares que pertenecen a este grupo que reflejan insuficiencia de prontitud coordinativa, requieren que los contenidos de las clases de Educación Física sean adecuados a las necesidades de estos escolares, de manera tal que puedan alcanzar niveles de desarrollo de las capacidades coordinativas propias para su edad sobre la base de la cantidad y calidad de experiencias motoras. Un aspecto que no se debe dejar de lado se refiere a que esta insuficiencia de prontitud coordinativa puede repercutir negativamente en el logro de las capacidades cognoscitivas, específicamente en el desarrollo de las habilidades viso-espaciales. Estudios han expuesto que niños que presentaban dificultades en las pruebas cognoscitivas no demostraban deficiencias en las habilidades motoras; en cambio, la mayoría de niños que demostraban deficiencias motoras además presentaban dificultades en las pruebas cognoscitivas^(28,29).

CONCLUSIONES

En ambos sexos y a lo largo de la edad en todas las pruebas de la batería KTK, existe un incremento significativo de los valores medios, que refleja la pre-

sencia de un desarrollo coordinativo específico para cada sexo, por ende la plasticidad del desarrollo de la coordinación motora.

Se verifica en ambos sexos la presencia de perfiles de coordinación motora inferiores a aquellos que son esperados para sus edades originales. Esta situación traduce una fuerte insuficiencia en aspectos del desarrollo coordinativo en los distintos escalones etarios. El pertenecer a un determinado estatus socioeconómico no es un factor concluyente para definir un determinado perfil de prontitud coordinativo en los diferentes grupos de edad estudiados.

Los resultados encontrados reafirman la necesidad imperiosa de reestructurar los programas de Educación Física en el Nivel Primario y que éstos sean asumidos por profesionales debidamente formados que puedan producir efectos beneficiosos en el desarrollo coordinativo y garanticen un significativo incremento de las capacidades motoras y deportivas en los escolares peruanos. Este hecho conducirá a un perfeccionamiento progresivo de las estructuras que aseguren el desarrollo motor en niños y adolescentes que les permita ejecutar correcta y adecuadamente las acciones motoras en el hogar, la escuela y en los lugares públicos donde interactúan con sus pares.

Por último, se hace necesario incluir en futuros estudios sobre el desarrollo coordinativo en niños y adolescentes la variable maduración así como otros factores que pueden afectar positiva o negativamente la prontitud coordinativa.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Fundación para la Ciencia y la Tecnología de Portugal por la beca de manutención SFRH/BM/15929/. Extendemos nuestro agradecimiento a los estudiantes de Educación Física de la UNE que participaron en la recolección de datos.

CORRESPONDÊNCIA

Alcibíades Bustamante Valdivia

Universidade do Porto, Faculdade de Desporto
Laboratório de Cineantropometria e Estatística
Aplicada

Rua Plácido Costa 91,

4200-450 Porto, Portugal

Fax: + 351225.500.689

E-mail: *huanta2609@yahoo.es*

BIBLIOGRAFIA

1. Gallahue D (1982). *Understanding motor development in children*. New York: Wiley.
2. Meinel K (1987). *Motricidade I: Teoria da motricidade esportiva sob o aspecto pedagógico*. Ao Livro Técnico S/A, col. Educação Física, Rio de Janeiro.
3. Maia JAR, Lopes VP (2002). Estudo do crescimento somático, aptidão física, actividade física e capacidade de coordenação corporal de crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico da Região Autónoma de Açores. Porto: FADEUP, Portugal.
4. Brenner A (1957). Nature and meaning of readiness for school. *Merrill-Palmer Quarterly*, 3: 114-135.
5. Bruner J (1973). *Going Beyond the Information Given*. New York: Norton.
6. Malina R.M (1986). Readiness for competitive sport. In: M. R. Weiss; D. Gould (eds.). *Sport for children and Youths*. Human Kinetics. Champaign.
7. Magill V (1982). Critical periods as optimal readiness for learning sport skills. In FL Smoll, RA Magill e MG Ash (eds.). *Children in sport*, 3ª ed. Champaign: Human Kinetics.
8. Magill V (1988). Critical periods as optimal readiness for learning sport skills. In FL Smoll, RA Magill e MG Ash (eds.). *Children in sport*, 3ª ed. Champaign: Human Kinetics.
9. Seefeldt V (1982). The concept of readiness applied to motor skill acquisition. In FL Smoll, RA Magill e MG Ash (eds.). *Children in sport*, 3ª ed. Champaign: Human Kinetics.
10. Seefeldt V (1988). The concept of readiness applied to motor skill acquisition. In FL Smoll, RA Magill e MG Ash (eds.). *Children in sport*, 3ª ed. Champaign: Human Kinetics.
11. Malina R.M (1993). Youth sports: readiness, selection and trainability. In W Duquet, JAP Day (eds.). *Kinanthropometry IV*. Londres: E&FN Spon.
12. Gomes M.P.B.B (1996). *Coordenação, aptidão física e variáveis do envolvimento. Estudo em crianças do 1º ciclo de ensino de duas freguesias do concelho de Matosinhos*. Tese de doutoramento. FCDEF, Porto: Universidade do Porto.
13. Lopes VP, Maia JAR (2004). Aptidão física associada à saúde da população escolar (6 a 10 anos de idade) do Arquipélago dos Açores, Portugal. *Rev Brás Cioneantropom Desempenho Hum*, 6 (2): 7-16.
14. Sousa MC, Maia J (2005). Crescimento somático, Actividade física e Aptidão física Associada à Saúde. Um estudo populacional nas crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico do Concelho de Amarante. FCDEF - Câmara Municipal de Amarante.
15. Lopes VP, Maia JAR (2003). Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 3 (1): 47-60
16. Fisberg M, et al (1997). Comparação do desempenho de pré-escolares, mediante teste de desenvolvimento de Denver, antes e após intervenção nutricional. *Rev Ass Med Brasil*, 43(2): 99-104
17. Ministerio de Educación (2005). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima, Perú.
18. Prista A, Marques A, Maia J (1997). Relationship Between Physical Activity, Socioeconomic Status, and Physical Fitness of 8-15-Year-Old Youth From Mozambique. *American Journal of Human Biology*, 9: 449-457.
19. Kiphard BJ, Schilling F (1974). *Körperkoordinations Test für Kinder*. Beltz Test GmbH, Weinheim.
20. Cole TJ (1990). The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur J Clin Nutr*, 44(1):45-60.
21. Cole TJ, Green PJ (1992). Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat Med.*, 11(10): 1305-1319.
22. Maia JA, Lopes VP, Bustamante A, Garganta R, Seabra A, Fonseca A, Freitas D, Prista A, Cardoso M. (2007). *Crescimento e desempenho motor de crianças e jovens Açorianos. Cartas de referencia para uso em Educação Física, Desporto, Pediatria e Nutrição*. Terceira e Porto: Direcção Regional do Desporto da Região Autónoma dos Açores e Faculdade do Desporto da Universidade do Porto.
23. Maia JA, Lopes VP (2007). Crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens Açorianos. O que pais, professores, pediatras e nutricionistas gostariam de saber. Terceira e Porto: Direcção Regional do Desporto da Região Autónoma dos Açores e Faculdade do Desporto da Universidade do Porto.
24. Andrade MJLA (1996). *Coordenação motora. Estudo em crianças do ensino básico na Região Autónoma da Madeira*. [Dissertação de mestrado]. Porto: FCDEF, Universidade de Porto.
25. Willimczik K (1980). Development of motor control capability (body coordination) of 6-to 10-year-old children: Results of a Longitudinal Study. In M Ostyn, G Beunen, J Simons (eds.). *Kinanthropometry II*. Baltimore: University Park Press, 328-346.
26. Lopes V, Maia JA, Silva R, Seabra A, Morais F (2003). Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 3 (1): 47-60.
27. Hirtz P, Schielk E. (1986). O desenvolvimento das capacidades coordinativas nas crianças, nos adolescentes e nos jovens adultos. *Horizonte*, III serie, 15: 83-88.
28. Perera H. (2005). Readiness for school entry: a community survey. *Public Health*, 119: 283-289.
29. Wilson PH, McKenzie BE. (1998). Information processing deficits associated with developmental coordination disorder: a meta-analysis of research findings. *J Child Psychol Psychiatry*, 39(6):829-40

ANEXOS

1. Valores percentílicos de la prueba de Equilibrio a Retaguardia de la batería KTK de niñas y niños.

Equilibrio a Retaguardia: niñas								Equilibrio a Retaguardia: niños							
Edad	P ₃	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₇	Edad	P ₃	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₇
6	9	16	23	32	41	48	57	6	8	13	20	28	36	44	55
7	11	19	27	36	45	54	63	7	10	17	25	34	43	53	63
8	13	22	31	40	48	57	66	8	12	21	30	39	48	57	66
9	16	26	35	44	53	61	69	9	15	24	34	43	52	60	69
10	19	29	39	48	56	63	71	10	17	28	37	46	55	63	71
11	22	33	42	50	58	65	71	11	21	32	41	50	58	65	73

2. Valores percentílicos de la prueba de Saltos Laterales de la batería KTK de niñas y niños.

Saltos Laterales: niñas								Saltos Laterales: niños							
Edad	P ₃	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₇	Edad	P ₃	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₇
6	15	17	21	24	29	34	40	6	13	17	20	25	29	34	39
7	16	19	23	27	32	37	44	7	16	20	24	29	34	40	46
8	18	23	27	33	39	45	52	8	18	23	28	33	39	46	53
9	21	27	33	39	46	53	61	9	21	27	32	39	46	53	61
10	24	31	37	44	52	59	67	10	23	30	36	43	50	58	66
11	27	34	41	49	56	63	70	11	27	35	42	50	57	64	72

3. Valores percentílicos de la prueba de Saltos Monopedales de la batería KTK de niñas y niños.

Saltos Monopedales: niñas								Saltos Monopedales: niños							
Edad	P ₃	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₇	Edad	P ₃	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₇
6	4	8	12	17	22	28	34	6	6	10	15	21	28	35	43
7	7	11	17	22	28	35	41	7	9	15	21	28	36	44	52
8	10	16	22	28	35	41	48	8	13	20	28	35	43	51	59
9	14	21	27	34	41	48	55	9	17	25	33	41	48	56	63
10	18	25	32	39	46	54	61	10	21	30	39	46	54	61	68
11	22	30	37	45	53	61	68	11	27	37	46	54	62	69	75

4. Valores percentílicos de la prueba de Transposición Lateral de la batería KTK de niñas y niños.

Transposición Lateral: niñas								Transposición Lateral: niños							
Edad	P ₃	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₇	Edad	P ₃	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₇
6	8	9	11	12	14	16	18	6	8	9	11	13	15	17	19
7	9	11	12	14	16	18	20	7	10	11	13	15	17	19	21
8	11	12	14	16	18	20	22	8	11	13	15	17	19	21	23
9	12	13	15	17	19	21	23	9	12	14	16	18	21	23	25
10	13	15	17	19	21	23	25	10	13	15	17	20	22	24	27
11	14	16	18	20	22	24	26	11	14	17	19	21	24	27	29

Assimetrias manuais e complexidade da tarefa em habilidades de apontamento

Guilherme M. Lage^{1,2}
Lívia G. Gallo¹
Maíra G. de Miranda¹
Danilo R. Vieira¹
David J. Schickler¹
Robledo R. Coelho²
Herbert Ugrinowitsch³
Rodolfo N. Benda³

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.47>

RESUMO

O presente estudo investigou as assimetrias manuais em duas tarefas com níveis de complexidade distintos. Para tal, foram utilizadas duas tarefas de apontamento com diferentes números de componentes, definidas como tarefa de menor complexidade e tarefa de maior complexidade. Dez participantes destros executaram blocos de 5 tentativas de ambas as tarefas com a mão direita e a mão esquerda. Os movimentos foram filmados a uma taxa de 400 quadros/segundo. Os resultados indicaram um efeito para a complexidade da tarefa nas medidas de tempo de reacção, tempo de contacto para o 1º alvo (tempo de movimento), pico de velocidade para o 1º alvo e tempo proporcional para se atingir o pico de velocidade para o 1º alvo. Foram encontradas assimetrias manuais em ambas as tarefas para as medidas de tempo de respostas e número de correcções após o pico de velocidade para o 1º alvo. Dessa forma, não foi encontrado o efeito da complexidade sobre as assimetrias manuais em tarefas de apontamento. Os resultados são discutidos em relação à limitada generalização de prévios resultados de pesquisas comportamentais e neurofisiológicas.

Palavras-chave: assimetrias manuais, complexidade da tarefa, habilidades de apontamento

¹ Faculdade de Ciências da Saúde (FCS)
Universidade FUMEC

Brasil

² Laboratório do Comportamento Humano (LACOH)
Faculdades Unidas do Norte de Minas

Brasil

³ Grupo de Estudo em Desenvolvimento e
Aprendizagem Motora (GEDAM)
Universidade Federal de Minas Gerais

Brasil

ABSTRACT

Manual asymmetries and task complexity in aiming skills

This study investigated the manual asymmetries in two tasks with different levels of complexity. Two aiming tasks with different number of components were used. The first one was defined as discrete task (simple task) and the second one defined as serial task (complex task). Ten right-handed participants performed one block of 5 trials of both tasks with their right and left hands. The movements were recorded at a sample rate of 400 Hz. The results indicated an effect of task complexity to the measures of reaction time, contact time to the 1st target (movement time), peak velocity to the 1st target, proportional time to reach the peak velocity to the 1st target. Manual asymmetries were found in both tasks in the variables response time and number of corrections after the peak velocity to the 1st target. The effects of task complexity on manual asymmetries were not observed. The results are discussed in relation to the restricted generalization of previous findings found in neurophysiological and behavioral studies.

Key-words: manual asymmetries, task complexity, aiming skills

INTRODUÇÃO

Um dos modelos mais frequentemente adoptado no estudo de habilidades manuais como as de apontamento é o modelo híbrido de duas fases de Woodworth⁽²²⁾, no qual o primeiro momento da acção, fase de impulso inicial, é controlado centralmente e tem como função deslocar de forma balística o membro em direcção ao alvo. Já próximo ao ponto final do movimento, tem início a segunda fase, controle corrente do movimento, na qual a informação aferente sobre as posições relativas do membro e alvo é utilizada para possíveis ajustes na trajectória do movimento para que o alvo seja alcançado com precisão⁽¹⁰⁾.

As tarefas de apontamento estão certamente entre as mais utilizadas no estudo das assimetrias manuais de desempenho⁽⁶⁾, e em sujeitos destros, a mão dominante não somente produz movimentos mais rápidos, mas também movimentos mais precisos e consistentes⁽³⁾. A emergência dessas assimetrias encontra-se na interacção entre factores biológicos e ambientais. Focando nos aspectos biológicos, a especialização hemisférica apresenta uma função predominante nas assimetrias⁽¹⁶⁾. Assume-se que o sistema hemisfério esquerdo/mão direita apresenta uma especialização tanto na capacidade de parametrizar valores de força, caracterizados pela magnitude e *timing* do movimento, quanto na utilização de feedback visual e no controle corrente do movimento⁽⁴⁾. Por outro lado, há uma tendência da mão esquerda reagir mais rapidamente do que a mão direita⁽⁶⁾. Nesse caso, o sistema hemisfério direito/mão esquerda apresenta uma especialização na parametrização espacial do movimento devido a geração de um mapeamento espacial entre a locação do alvo e a posição de um determinado efector ou efectores, o que reflecte em um menor tempo de preparação do movimento⁽⁵⁾.

Contudo, o grau de assimetria manual de desempenho difere de tarefa para tarefa sendo influenciado, entre outras variáveis, pela complexidade da tarefa^(2, 18). É importante destacar a inexistência de uma definição explícita de “complexidade da tarefa” nos estudos sobre assimetria manual⁽⁸⁾. Esta é uma questão de difícil solução, tendo em vista que depende da relativização do que é comparado entre as tarefas. Porém, esta questão não diminui a importância das investigações sobre a relação entre assimetrias

manuais e complexidade da tarefa, tendo em vista que é possível identificar em quais características esta relação é mais bem observada. Como exemplo, características intrínsecas da tarefa como número de componentes envolvidos no movimento e características extrínsecas como a localização espacial do movimento são factores apontados como de interferência na complexidade da tarefa⁽²⁾. Essas diferenças sobre a aceção de complexidade da tarefa podem explicar em parte os resultados inconsistentes encontrados na literatura. Enquanto alguns resultados sugerem certa relação linear positiva entre complexidade da tarefa e assimetria de desempenho^(7, 15), outros indicam uma relação contrária entre nível de complexidade e assimetria⁽⁸⁾ como descrito abaixo. Flowers⁽⁷⁾ e Provins e Magliaro⁽¹⁵⁾ investigaram a relação entre os níveis de assimetria manual e complexidade através da comparação de medidas de desempenho em diferentes tarefas (ex. tarefa de apontamento versus tarefa de toques repetidos). Todavia, essa comparação pode ser sem efeito, pois a assimetria manual não somente depende da complexidade das tarefas, mas também da natureza das mesmas e do nível de experiência do executante em cada tarefa⁽²⁾. Seguindo essa linha de raciocínio, seria importante testar a complexidade da tarefa em tarefas de mesma natureza, questão que retomaremos adiante.

A relação entre níveis de assimetria manual e complexidade encontrada por Hausmann, Kirk e Corballis⁽⁸⁾ tem suporte nos estudos com análise neurofisiológica^(17, 19, 21). Em estudos que utilizaram neuroimagem observa-se que movimentos menos complexos promovem baixa activação cortical ipsilateral, enquanto movimentos mais complexos levam a uma maior activação bi-hemisférica⁽²¹⁾. Os resultados sugerem que uma maior participação do hemisfério ipsilateral no controle do movimento atenua a assimetria de desempenho entre as mãos.

Um ponto que merece destaque é que pouca atenção tem sido despendida no sentido de se estudar a relação entre assimetria manual e complexidade da tarefa em estudos que utilizam medidas comportamentais, além de ter sido raramente investigada de forma isolada⁽²⁾. Uma possível razão para esse quadro está em parte associada à dificuldade em definir de forma sistémica complexidade da tarefa, e em parte pelas

análises indirectas da complexidade, já que o objectivo principal de vários destes estudos não contempla prioritariamente esta questão. Podemos citar como uma das poucas excepções o estudo de Hausmann et al.⁽⁸⁾, no qual foi manipulada a complexidade da tarefa em habilidades de toques contínuos como os dedos. Apesar das tarefas de apontamento serem certamente as mais utilizadas nos estudos sobre assimetria manual⁽⁶⁾, pouca atenção tem sido dada a manipulação da complexidade nesse tipo de tarefa. Habilidades de apontamento com diferente número de componentes são importantes para testar essa questão, pois apresentam natureza semelhante e podem ter complexidade distinta.

Um tema relacionado à complexidade da tarefa é o efeito do *one-target advantage* (OTA)^(1, 11). O OTA é observado através da comparação do tempo de movimento de uma tarefa com apenas um componente, tarefa simples, e o primeiro componente de uma tarefa de dois ou mais componentes, tarefa complexa, tendo ambos os componentes a mesma distância. O tempo de movimento da tarefa simples é menor do que o tempo de movimento do primeiro componente da tarefa que exige a implementação de um segundo componente⁽¹⁾. O efeito da complexidade da tarefa sobre medidas comportamentais foi inicialmente observado por Henry e Rogers⁽⁹⁾, tendo os mesmos argumentado que o número de elementos constituintes de um determinado tipo de movimento é a principal característica da complexidade da tarefa. Um maior tempo para a preparação do movimento é observado em tarefas de maior complexidade comparadas a tarefas de menor complexidade. Neste caso, o último estágio do processamento, estágio da programação motora, demanda maior tempo para organizar um maior número de comandos motores. Lavrysen, Helsen, Tremblay, Elliott, Adam, Feys e Buekers⁽¹¹⁾ combinaram duas variáveis, assimetria lateral e OTA, e encontraram o efeito do OTA em movimentos de apontamento realizados em abdução, partindo da região medial do corpo para a extremidade ipsilateral. A meta da tarefa foi realizar os movimentos em direcção a uma chave (1º alvo) com maior velocidade e precisão possível. Os resultados da análise cinemática mostraram que comparado ao movimento de maior complexidade, o movimento de menor complexidade apresentou: 1) maior pico de

velocidade, 2) maior variabilidade do pico de velocidade, 3) maior tempo para se atingir o pico de velocidade e 4) uma maior variabilidade na medida de tempo proporcional para se atingir o pico de velocidade. Através desses resultados, Lavrysen et al.⁽¹¹⁾ concluíram que tanto os processos envolvidos no planeamento do movimento, quanto os ajustes *on-line* via feedback contribuem para o OTA. Contudo, não foi encontrada diferença no número de descontinuidades no perfil de aceleração/desaceleração após o pico de velocidade, medida essa que melhor reflecte os ajustes *on-line* realizados via feedback. A alta exigência espacial da tarefa, observada na obrigatoriedade de tocar o alvo (chave) para registar o tempo de movimento, pode ter gerado estratégias específicas de controle, que pela análise dos resultados sugere ter sido mais de cunho central do que periférico. Além disso, os autores assumiram que o OTA é um fenómeno robusto que independe das assimetrias manuais. Entretanto, é possível que resultados distintos sejam encontrados em espaços de trabalho diferentes do investigado. As assimetrias manuais são influenciadas pelo espaço de trabalho devido às diferentes exigências geradas nos processos atencionais e/ou no processamento visuomotor reflectindo em diferentes níveis de activação bi-hemisférica^(12, 20). O objectivo do presente estudo foi investigar as assimetrias manuais em tarefas com níveis de complexidade diferentes. Apoiados nos resultados de pesquisas comportamentais^(8, 14) e neurofisiológicas^(14, 17, 19, 21), é possível levantar a hipótese de que menor nível de assimetria será encontrado na tarefa de maior complexidade. Uma proposta adicional foi a de investigar os efeitos do OTA e assimetria manual em movimentos realizados em um espaço de trabalho ainda não investigado, tendo em vista que esta variável influencia nos processos envolvidos na programação motora^(12, 20).

MÉTODO

Amostra

Participaram do experimento 10 sujeitos universitários destros de ambos os sexos, índice médio de lateralidade (preferência manual) igual a 80⁽¹³⁾, na faixa etária entre 18 e 35 anos (média = 25,8 ± 5,4 anos), sendo todos voluntários e com consentimento livre e esclarecido.

Instrumentos e tarefa

Para a determinação do índice de lateralidade, foi empregado o Inventário de Dominância Lateral de Edimburgo⁽¹³⁾. Para a análise cinemática dos movimentos de apontamento foi utilizado o sistema *Simi Motion 7.0*, (*Simi Reality Motion Systems GmbH*). Duas câmaras de vídeo *Basler* de alta velocidade (400 quadros por segundo) foram utilizadas para a gravação dos vídeos. Um sistema de calibração (*CELG Moldes LTDA*) em forma de cubo com 20 cm de arresta foi utilizado. Foram utilizados dois diodos emissores de luz controlados por um software para o fornecimento do estímulo visual fornecido ao início de cada tentativa. Dois marcadores refletivos foram utilizados para identificar os pontos anatómicos de interesse, as falanges distais dos dedos indicadores direito e esquerdo. A tarefa consistiu em movimentos de apontamento caracterizados pelo deslocamento do membro superior a alvos pré-determinados sobre uma plataforma que deveriam ser contactados com o dedo indicador. A distância entre alvos foi de 20 cm de centro a centro e o diâmetro dos mesmos de 1,5 cm, gerando assim um ID de 4.74 bits. Os alvos foram posicionados a 45° à esquerda e à direita do ponto inicial do movimento (Figura 1).

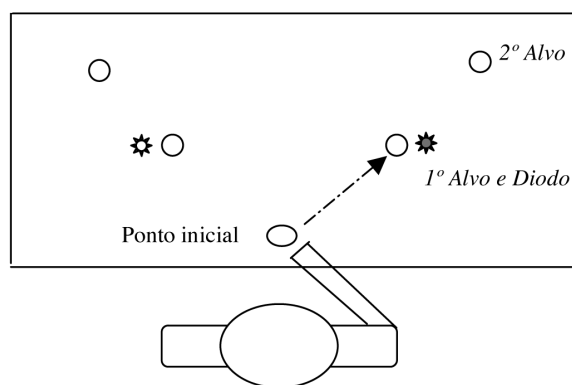


Figura 1. Exemplo de uma tentativa realizada com a meta de movimento simples (discreto) e execução com o membro direito.

Delineamento experimental e procedimentos

Inicialmente, sem a presença do participante, foi realizada a calibragem das dimensões espaciais para a análise tridimensional pelo *software Simi Motion 7.0*. Para a reconstrução 3D dos movimentos foi utilizado

o protocolo DLT padrão. As câmeras foram posicionadas lateralmente à direita e à esquerda da mesa em que estavam dispostos os alvos circulares, em ângulos de aproximadamente 45° ao ponto inicial do movimento a distância de 2 metros e altura de 150 centímetros. Todas as medidas utilizadas foram registradas através das filmagens. A colecta de dados foi realizada individualmente. Todos os participantes receberam demonstrações e instruções verbais padronizadas sobre o experimento. Após as instruções, foram afixados marcadores refletivos nas falanges distais dos dedos. Em seguida, o participante assentou em frente à mesa com os alvos e posicionou a cadeira de forma que a altura de seu tronco fosse confortável para a execução dos movimentos. A região medial do corpo ficou alinhada ao ponto inicial de movimento. Todos os sujeitos praticaram 3 tentativas de ambientação às metas e características da tarefa com ambas as mãos. Após a ambientação, teve início a colecta de dados. O participante era informado previamente sobre o membro a ser utilizado e quais alvos deveriam ser contactados em cada bloco de tentativas. Após a informação “prepara” fornecida pelo experimentador, o participante deveria repousar o dedo indicador pré-selecionado sobre o ponto inicial do movimento marcado na mesa. Um estímulo luminoso era emitido por um diodo disposto lateralmente a 2 cm do primeiro alvo a ser contactado, em um intervalo que variou aleatoriamente entre 3 e 5 segundos. O participante iniciava o movimento em direção ao alvo em maior velocidade e precisão possível. A tarefa de maior complexidade consistiu em posicionar o dedo indicador sobre o ponto inicial e contactar os alvos intermediário e final. A tarefa de menor complexidade consistiu em posicionar o dedo indicador sobre o ponto inicial e contactar apenas o 1º alvo (Figura 1). Cada participante executou 5 tentativas consecutivas de cada tarefa com a mão esquerda e a mão direita. A ordem de execução das combinações tarefa versus mão foi contrabalançada entre os participantes.

Medidas

As variáveis dependentes de desempenho foram: 1) tempo de reação, 2) tempo de resposta e 3) tempo de contacto para o 1º alvo. As variáveis dependentes cinemáticas foram: 1) pico de velocidade para o 1º

alvo, 2) tempo proporcional para se atingir o pico de velocidade para o 1º alvo e 3) número de correcções após o pico de velocidade para o 1º alvo.

Devido ao objectivo do presente estudo, não foram analisadas isoladamente as medidas de desempenho e as medidas cinemáticas do movimento para o 2º alvo na tarefa de maior complexidade. Os tempos de resposta foram analisados separadamente em termos de complexidade. Este critério deve-se ao diferente número de componentes que compunham as tarefas. As medidas foram definidas da seguinte forma: o tempo de reacção foi definido como o período de tempo entre o 1º quadro da filmagem em que o estímulo visual foi apresentado e o quadro que antecedeu o início do movimento. O início do movimento foi definido como o primeiro quadro no qual a velocidade absoluta excedeu o valor de 30 mm/s e permaneceu dentro desse limite por um período maior que 10 quadros de amostragem. O fim do movimento foi definido como o primeiro quadro no qual a velocidade absoluta atingiu um valor abaixo de 30 mm/s e permaneceu dentro desse limite por um período maior que 10 quadros. Os tempos de resposta foram definidos como: 1) a soma do tempo de reacção e tempo de movimento para o 1º alvo (tarefa simples) e 2) a soma do tempo de reacção, do tempo de movimento para o 1º alvo e do tempo de movimento para o 2º alvo (tarefa complexa).

O intervalo de tempo entre o início do movimento e o 1º quadro em que o dedo indicador contactou o alvo ou suas proximidades foi definido como tempo de contacto para o 1º alvo. Esta medida foi adoptada para a comparação do tempo de movimento entre as tarefas de diferentes complexidades sem as correcções realizadas após o contacto do dedo indicador com o alvo. Isto se deve à diferente natureza das correcções quando se compara movimentos em que o dedo deve parar sobre o alvo (tarefa simples) com movimentos em que após contactar o 1º alvo, inicia-se um novo deslocamento (tarefa complexa).

O tempo proporcional para se atingir o pico de velocidade para o 1º alvo (TPPV1) foi calculado como:

$$TPPV1 = [TPV \times 100] / TM$$

sendo TPV = pico de velocidade e TM = tempo de movimento para o 1º alvo. Esta medida relativa foi utilizada para uma melhor noção de qual momento da trajectória este evento ocorreu.

O número de correcções após o pico de velocidade para o 1º alvo foi calculado através do número de descontinuidades no perfil de aceleração representadas por *zero-crossings* (cruzamento da curva de aceleração no eixo X) e desvios significantes em aceleração e desaceleração sem mudança de sinal (mínimo de 10% do mais alto pico de aceleração durante 10 quadros). As análises foram realizadas entre o 1º quadro após se atingir o pico de velocidade e o 1º quadro em que o dedo indicador contactava o alvo ou suas proximidades.

Foi calculado o índice de lateralidade absoluto (IL) em termos de preferência manual e desempenho através da seguinte fórmula:

$$IL = [MD - ME / MD + ME] \times 100$$

em que MD representa o resultado da média entre os sujeitos com a mão direita e ME representa o resultado da média entre os sujeitos com a mão esquerda. Os índices absolutos de assimetria lateral apontam a diferença entre as mãos em cada uma das medidas de desempenho e medidas cinemáticas independente da direcção da assimetria. Dessa forma, serão comparados os índices absolutos de assimetria lateral entre as medidas de desempenho e cinemática para possível detecção de qual medida apresenta maior índice de assimetria entre mãos. Escores próximos de zero indicam baixa assimetria entre membros.

RESULTADOS

Para cada uma das medidas de desempenho e medidas cinemáticas, foram analisadas as médias e os desvios padrão das 5 tentativas de cada tarefa com cada uma das mãos. Previamente a análise dos dados foi conduzido o teste de *Kolmogorov-Smirnov*, que indicou normalidade tanto para as medidas de desempenho quanto para as medidas cinemáticas. As análises inferenciais foram realizadas através de 1) *Anova two-way* (2 mãos X 2 níveis de complexidade) para as medidas de desempenho e cinemáticas, 2) *Anova two-way* (2 níveis de complexidade X 6 blocos) para a análise do índice de lateralidade e 3) teste *t* para as medidas de tempo de resposta em cada nível de complexidade. O critério de utilização do teste *t* de Student para cada nível de complexidade partiu do princípio que a análise conjunta de tempos de resposta de tarefas com diferentes números de com-

Tabela 1. Médias e desvio padrão das médias para as medidas de: 1) tempo de reacção (TR); tempo de resposta na tarefa complexa (TResp TC); tempo de resposta na tarefa simples (TResp TS); tempo de contacto para o 1º alvo (TCA).

Medidas (ms)	Membros e complexidade da tarefa			
	MD TC	ME TC	MD TS	ME TS
TR	208.87 ± 33,5	211.85 ± 33,1	197.28 ± 29,6	203.73 ± 23,6
TResp TC	705.35 ± 67,5	750.50 ± 72	—	—
TResp TS	—	—	448.53 ± 59,6	489.32 ± 71,7
TCA	214.72 ± 24,48	228.93 ± 32,29	201.11 ± 39,73	208.07 ± 42,02

ponentes não seria adequado. Dessa forma, o objectivo foi o de analisar isoladamente o efeito da assimetria manual em cada nível de complexidade. Para análises *Post Hoc*, foi utilizado o teste de *Tukey*, quando analisadas mais de duas médias. O valor de significância adoptado foi de $p < 0,05$.

Tempo de reacção

A análise do tempo de reacção (Tabela 1) não indicou diferença significativa entre Mãos [$F(1,18) = 0,81, p = 0,77$], assim como na interacção entre Mãos X Complexidade [$F(1,18) = 0,63, p = 0,80$]. Foi encontrado um efeito significativo para o factor Grau de Complexidade da Tarefa [$F(1,18) = 4,89, p < 0,05$] indicando um menor tempo de reacção médio para os movimentos de menor complexidade comparados aos de maior complexidade.

A análise do desvio padrão do tempo de reacção (Tabela 1) não indicou diferença significativa entre Mãos [$F(1,18) = 0,22, p = 0,64$], Grau de Complexidade da Tarefa [$F(1,18) = 0,94, p = 0,34$] e interacção entre Mãos X Complexidade [$F(1,18) = 0,16, p = 0,68$].

Tempo de resposta para a tarefa complexa

Na análise do tempo de resposta, o teste *t* para medidas dependentes indicou diferença significativa entre Mãos [$t(9) = -2,76, p < 0,05$], tendo a mão esquerda apresentado maior tempo de resposta comparada à mão direita (Tabela 1). Não foi encontrada diferença significativa na análise do desvio padrão (Tabela 1) [$t(9) = -0,28, p = 0,78$].

Tempo de resposta para a tarefa simples

Na análise do tempo de resposta, o teste *t* para

medidas dependentes indicou diferença significativa entre Mãos [$t(9) = -2,32, p < 0,05$], tendo a mão esquerda apresentado maior tempo de resposta comparada à mão direita (Tabela 1). Não foi encontrada diferença significativa na análise do desvio padrão (Tabela 1) [$t(9) = -0,60, p = 0,55$].

Tempo de contacto para o 1º alvo

A análise do tempo de movimento para o contacto do 1º alvo (Tabela 1) não indicou diferença significativa entre Mãos [$F(1,18) = 0,50, p = 0,48$], assim como na interacção entre Mãos X Complexidade [$F(1,18) = 0,21, p = 0,64$]. Foi encontrada uma diferença significativa para o factor Grau de Complexidade da Tarefa [$F(1,18) = 4,89, p < 0,05$] indicando um menor tempo de movimento na tarefa menos complexa. A análise do desvio padrão do tempo de movimento para o 1º alvo (Tabela 1) não indicou diferença significativa entre Mãos [$F(1,18) = 0,33, p = 0,85$], Grau de Complexidade da Tarefa [$F(1,18) = 2,79, p = 0,11$] e na interacção entre Mãos X Complexidade [$F(1,18) = 0,13, p = 0,71$].

Pico de velocidade para o 1º alvo

A análise do pico de velocidade não indicou diferença significativa entre Mãos [$F(1,18) = 0,01, p = 0,91$], assim como na interacção entre Mãos X Complexidade [$F(1,18) = 0,01, p = 0,91$]. Foi encontrada uma diferença significativa para o factor Grau de Complexidade da Tarefa [$F(1,18) = 8,34, p < 0,01$] indicando um menor pico de velocidade para os movimentos de maior complexidade (2,14 m/s) comparados aos de menor complexidade (2,38 m/s) (Figura 2). A análise do desvio padrão do tempo de reacção (figura 2) não indicou diferença significativa

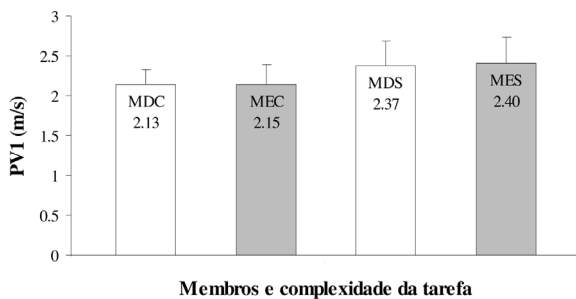


Figura 2. Pico de velocidade em direcção ao 1º alvo entre membros e complexidade da tarefa [MDC = mão direita tarefa complexa; MEC = mão esquerda tarefa complexa; MDS = mão direita tarefa simples; MES = mão esquerda tarefa simples].

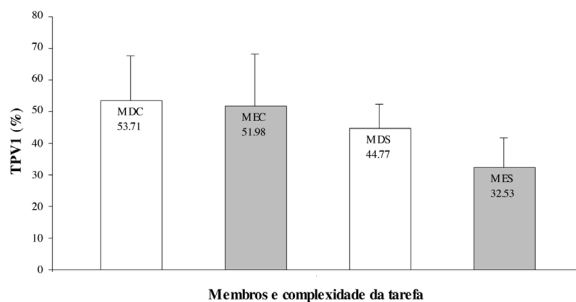


Figura 3. Tempo proporcional para se atingir o pico de velocidade entre membros e complexidade da tarefa [MDC = mão direita tarefa complexa; MEC = mão esquerda tarefa complexa; MDS = mão direita tarefa simples; MES = mão esquerda tarefa simples].

entre Mãos [$F(1,18) = 0,27$, $p = 0,60$] e na interacção entre Mãos X Complexidade [$F(1,18) = 0,38$, $p = 0,54$]. Foi encontrada uma diferença significativa para o factor Grau de Complexidade da Tarefa [$F(1,18) = 11,53$, $p < 0,01$] indicando uma menor variabilidade dos movimentos complexos (0,21 m/s) comparados aos de menor complexidade (0,32 m/s).

Tempo proporcional para se atingir o pico de velocidade para o 1º alvo

A análise do tempo para se atingir o pico de velocidade não indicou diferença significativa entre Mãos [$F(1,18) = 1,24$, $p = 0,27$], assim como na interacção entre Mãos X Complexidade [$F(1,18) = 1,94$, $p = 0,18$]. Foi encontrada uma diferença significativa para o factor Grau de Complexidade da Tarefa [$F(1,18) = 13,42$, $p < 0,05$] indicando um menor per-

centual de tempo para se atingir o pico de velocidade para o movimento de menor complexidade (38,6%) comparado ao de maior complexidade (52,4%) (Figura 3).

A análise do desvio padrão (Figura 3) não indicou diferença significativa entre Mãos [$F(1,18) = 0,65$, $p = 0,42$], Grau de Complexidade da Tarefa [$F(1,18) = 2,65$, $p = 0,12$] e na interacção entre Mãos X Complexidade [$F(1,18) = 0,01$, $p = 0,90$].

Número de correcções após o pico de velocidade para o 1º alvo

A análise do número de correcções na trajectória para o 1º alvo indicou diferença significativa entre Mãos [$F(1,18) = 4,43$, $p < 0,05$] apontando que o membro direito efectuou um menor número de correcções (1,3) comparado ao membro esquerdo (2,1) (Figura 4). Não foi encontrada diferença significativa para o factor Grau de Complexidade da Tarefa [$F(1,18) = 0,42$, $p = 0,52$], assim como na interacção entre Mãos X Complexidade [$F(1,18) = 1,75$, $p = 0,20$].

A análise do desvio padrão (Figura 4) não indicou diferença significativa entre Mãos [$F(1,18) = 0,20$, $p = 0,65$], Grau de Complexidade da Tarefa [$F(1,18) = 0,63$, $p = 0,43$] e na interacção entre Mãos X Complexidade [$F(1,18) = 0,23$, $p = 0,63$].

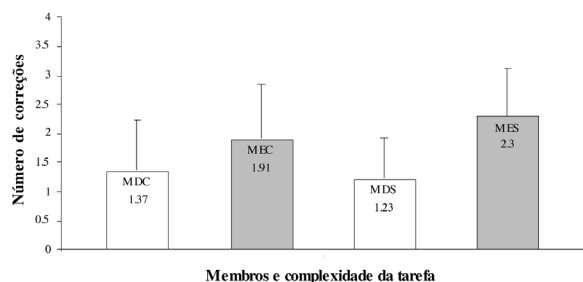


Figura 4. Número de correcções na trajectória do movimento entre membros e complexidade da tarefa [MDC = mão direita tarefa complexa; MEC = mão esquerda tarefa complexa; MDS = mão direita tarefa simples; MES = mão esquerda tarefa simples].

Índice de lateralidade

A análise do índice de lateralidade (Figura 5) não indicou diferença significativa entre Grau de Complexidade da Tarefa [$F(1,18) = 0,10$, $p = 0,75$], assim como na interacção entre Grau de Complexidade da Tarefa e Medida [$F(5,90) = 0,19$,

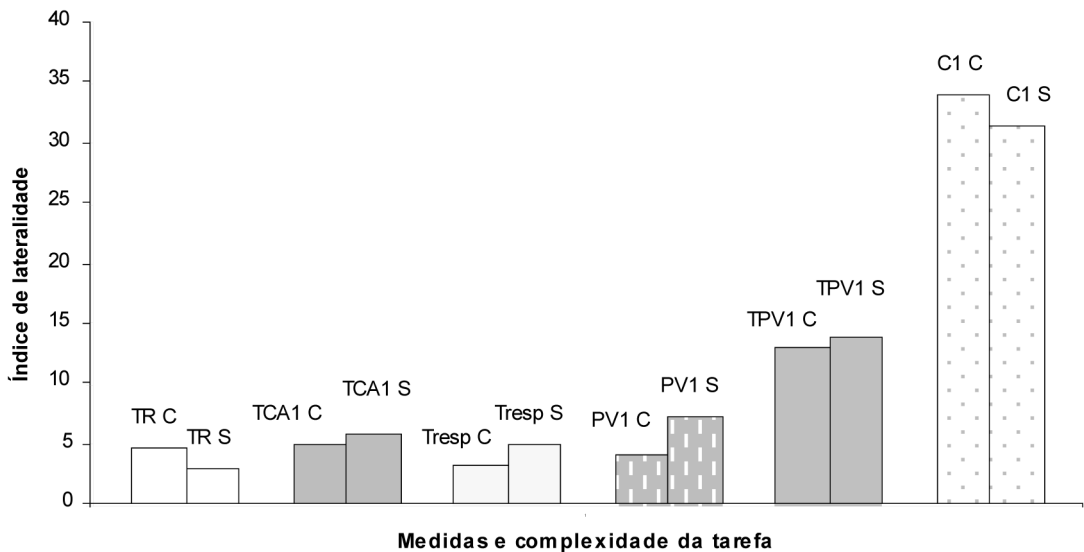


Figura 5. Índices de lateralidade entre complexidades da tarefa [TR = tempo de reacção; TCA = tempo de contacto para o 1º alvo; Tresp = tempo de resposta; PV1 = pico de velocidade; TPV1 = tempo proporcional para atingir o pico de velocidade; C1 = número de correcções; C1 C corresponde à tarefa complexa e a letra S corresponde à tarefa simples].

$p = 0,96$]. Foi encontrada diferença significativa para o fator Medida [$F(5,90) = 13,65, p < 0,01$]. O teste *Post Hoc* de Tukey indicou um maior índice de lateralidade absoluto entre as mãos para a medida de número de correcções após o pico de velocidade para o 1º alvo comparado às outras medidas ($p < 0,01$, respectivamente).

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objectivo investigar a assimetria manual em duas tarefas de apontamento com diferentes níveis de complexidade. Para tal, foram analisadas medidas de desempenho e medidas cinemáticas para inferências sobre as possíveis diferenças no controle de ambas as mãos em uma tarefa de menor complexidade e de maior complexidade. Os resultados apresentam alguns indicativos de assimetria, tanto no desempenho como na análise cinemática. Em relação à assimetria no tempo de preparação do movimento, não foi observada vantagem do sistema hemisfério direito/mão esquerda em relação ao sistema contralateral. Este é um resultado de certa forma previsível devido a resultados contraditórios encontrados na literatura^(5, 6). De forma geral, assume-se que o sistema hemisfério direito/mão

esquerda é especializado na parametrização espacial do movimento⁽⁵⁾. Entretanto, este não parece ser um fenómeno robusto, parecendo haver somente uma tendência de a mão esquerda reagir mais rapidamente do que a mão direita⁽⁶⁾. Resultados similares em tarefas que exigem tempo de reacção simples, como o do presente estudo, têm sido encontrados⁽¹⁸⁾. A medida de tempo de resposta mostrou maior velocidade do membro direito comparado ao esquerdo em destros, fenómeno robusto nas assimetrias manuais^(2, 6), e explicado pela especialização do sistema hemisfério esquerdo/mão direita no controle seriado e processamento sequencial dos movimentos. Apesar de não terem sido encontradas diferenças significativas entre as mãos para as medidas de tempo de reacção e tempo de contacto para o 1º alvo, os resultados mostram que a soma destes dois momentos que compõem o tempo de resposta contribui para a assimetria manual no tempo de resposta. A análise cinemática mostrou que o número de correcções para atingir o alvo, em ambos os níveis de complexidade, foi menor na mão direita que na esquerda. Tais resultados mostram a maior capacidade do sistema hemisfério esquerdo/mão direita em lidar com o processamento *on-line*, corroborando pré-

vios achados de pesquisa^(6, 12). A ausência de assimetria para os valores de pico de velocidade, indica que não houve diferenças na especificação de força para o deslocamento dos membros em direcção ao alvo, mas sim, que as assimetrias na execução do movimento estão relacionadas a processos correctivos envolvidos na segunda fase do movimento. Essa hipótese é consistente com os resultados encontrados sobre os índices de lateralidade. Os índices mais altos de diferença entre membros foram encontrados nas medidas do número de correcção tanto na tarefa complexa, quanto na tarefa simples. Mesmo não tendo sido objectivo de investigação do presente estudo, é possível inferir que esse menor número de correcções apresentado pelo membro direito na fase de controle corrente é também um indicador de ajustes *on-line* mais eficazes que levam a uma maior precisão.

Em relação à complexidade da tarefa, de forma geral os resultados do presente estudo não suportam os prévios achados de pesquisas^(7, 8, 14, 15). A análise do desempenho de ambos os membros nas duas tarefas não mostrou um efeito da complexidade sobre as assimetrias manuais, contrariando assim, tanto os resultados que apontam para uma maior assimetria manual em tarefas mais complexas^(7, 15), quanto os resultados que assinalam para uma maior assimetria em tarefas menos complexas^(8, 14). Como a definição de complexidade da tarefa depende da relativização do que é comparado, é necessário enfatizar que em tarefas de apontamento com diferentes números de componentes não foram encontrados efeitos de assimetria manual. A maioria das diferenças encontradas se refere ao efeito da complexidade sobre as características de desempenho e cinemáticas das tarefas. Este efeito foi encontrado nas medidas de tempo de reacção, tempo de contacto para o 1º alvo, pico de velocidade para o 1º alvo e tempo proporcional para se atingir o pico de velocidade para o 1º alvo. Tais resultados dão suporte a nossa proposta de que as tarefas foram distintas em termos de complexidade. A tarefa mais complexa apresentou maior tempo de reacção comparada à tarefa menos complexa. Esse resultado era esperado, na medida em que movimentos mais complexos requerem maior demanda na programação motora e, conseqüentemente, maior tempo de processamento^(10, 18). A análise do tempo

de movimento para contacto do 1º alvo também indicou um efeito similar ao do tempo de reacção. O movimento mais complexo despendeu maior tempo comparado ao movimento de menor complexidade, efeito definido como OTA⁽¹⁾. Uma das possíveis explicações sobre este efeito da complexidade da tarefa sobre o tempo de movimento se baseia na visão que sub-rotinas são armazenadas em um *buffer* na tarefa com mais de um componente. À medida que a primeira sub-rotina dá início à primeira parte do movimento, deslocando o membro em direcção ao 1º alvo, uma segunda sub-rotina é implementada gerando um maior custo no controle motor devido ao processamento paralelo⁽¹⁾. Os resultados do presente estudo reforçam os achados de um estudo que investigou o OTA nas execuções do membro esquerdo⁽¹¹⁾, como também mostram este robusto efeito em movimentos realizado em um espaço de trabalho do membro esquerdo diferente ao anteriormente investigado⁽¹¹⁾, tendo em vista que esta variável interfere no controle motor⁽¹²⁾.

A análise dos perfis de velocidade e aceleração auxiliou no entendimento dos processos envolvidos na execução da tarefa de apontamento. A menor magnitude e variabilidade do pico de velocidade apresentada na tarefa de maior complexidade, assim como o maior tempo para se atingir o pico e velocidade, suportam as predições sobre a maior restrição sofrida no controle quando um segundo movimento é requerido⁽¹¹⁾. Isto porque a implementação do 2º movimento que ocorre durante a execução do 1º movimento reflecte em movimentos mais controlados em termos de força na fase de impulso inicial e com maior exigência de tempo para que o pico de velocidade seja alcançado. Esses processos envolvidos são de natureza tanto central, na preparação do movimento, quanto no controle corrente durante o movimento⁽¹¹⁾.

Como as diferenças apresentadas pelos membros foram identificadas em ambas as tarefas, não foi encontrado o efeito da complexidade sobre as assimetrias manuais. Os estudos que apontam para uma maior assimetria em tarefas de menor complexidade^(8, 17, 19, 21), utilizaram tarefas que envolviam somente o controle das falanges dos dedos. Por outro lado, os estudos que mostram uma maior assimetria em tarefas de maior complexidade^(7, 15) utilizaram tarefas

de diferentes naturezas. Os resultados do presente estudo sugerem uma especificidade das variáveis a serem estudadas. No presente estudo o comportamento gerado pelos membros nas tarefas de menor e maior complexidade foi diferente em termos de programação motora. Entretanto, é possível que processos excitatórios e/ou inibitórios envolvidos na activação dos hemisférios cerebrais tenham sido similares nessas tarefas o que geraria um mesmo nível de assimetria manual em ambas as tarefas. Neste caso, a limitação sobre o que é complexidade da tarefa novamente emerge, podendo ser que a variável “número de componentes” em tarefas de apontamento não seja um factor de influência na relação assimetrias manuais e complexidade da tarefa.

Uma sugestão para próximos estudos é a utilização de medidas comportamentais para a definição de lateralidade dos participantes ao invés de utilização de inventário de preferência manual. A adopção da análise de desempenho em diferentes tarefas manuais pode garantir uma forma mais eficiente de medida da lateralidade da amostra (2). Uma segunda sugestão é a investigação da relação entre (1) os processos de correcção *on-line*, (2) precisão do movimento e (3) assimetrias manuais. Seria o menor número de correcções apresentado pelo membro direito na fase de controle corrente um indicador de ajustes *on-line* mais eficazes que levam a uma maior precisão? E por fim, sugerem-se novos estudos que investiguem os efeitos da complexidade da tarefa na assimetria manual em movimentos realizados no espaço de trabalho contralateral ao do membro de execução. Isto porque diferentes níveis de activação hemisférica podem ser gerados nesta condição, trazendo novos conhecimentos sobre as variáveis envolvidas nas assimetrias manuais.

CORRESPONDÊNCIA

Guilherme Lage

Universidade FUMEC / FCS, Faculdade de Ciências da Saúde

Departamento de Educação Física

Rua da Paisagem, 240 – Vila da Serra

Nova Lima – Minas Gerais, Brasil

CEP 34000-000

E-mail: menezeslage@gmail.com

REFERÊNCIAS

1. Adam JJ, Nieuwenstein JH, Huys R, Paas FGW, Kingma H, Willems P, Werry M (2000). Control of rapid aimed hand movements: the one-target advantage. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 26: 295-312.
2. Bryden PJ (2000). Lateral preferences, skilled behavior and task complexity: Hand and foot. In: Mandal MK, Bulma-Fleming MB, Tiwari G (Eds.). *Side bias: a neuropsychological perspective*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
3. Buekers MJ, Helsen WF (2000). Vision and laterality: does occlusion disclose a feedback processing advantage for the right hand system? *Cortex* 36: 507-519.
4. Carson RG (1992). Visual feedback processing and manual asymmetries: an evolving perspective. In: Proteau L, Elliott D (eds.). *Vision and Motor Control*, Amsterdam: North-Holland, p. 49-65.
5. Carson RG (1996). Putative right hemisphere contributions to the preparation of reaching and aiming movements. In: Elliott D, Roy EA (Eds.). *Manual asymmetries in motor performance*. Boca Raton: CRC.
6. Elliott D, Chua R (1996). Manual asymmetries in goal-directed movement. In: Elliott D, Roy EA (Eds.). *Manual asymmetries in motor performance*. Boca Raton: CRC.
7. Flowers K (1975). Handedness and controlled movement. *British Journal of Psychology*, 66: 39.
8. Hausmann M, Kirk LJ, Corballis PM (2004). Influence of task complexity on manual asymmetries. *Cortex* 40: 103-110.
9. Henry FM, Rogers DE. (1960). Increased response latency for complicated movements and a "Memory Drum" theory of neuromotor reaction. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 31: 448-458.
10. Khan MA, Franks IM (2003). Online versus offline processing of visual feedback in the production of component submovements. *Journal of Motor Behavior* 35: 285-295.
11. Lavrysen A, Helsen WF, Tremblay L, Elliott D, Adam JJ, Feys P, Buekers MJ (2003). The control of sequential aiming movements: the influence of practice and manual asymmetries on the one-target advantage. *Cortex* 39: 307-325.
12. Mieschke PE, Elliott D, Helsen WE, Carson RG, Coull JA (2001). Manual asymmetries in the preparation of goal-directed movements. *Brain and Cognition* 45: 129-140.
13. Oldfield RC (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia* 9: 97-113.
14. Passarotti AM, Banich MT, Sood RK, Wang JM (2002). A generalized role of interhemispheric interaction under attention ally demanding conditions: evidence from the auditory and tactile modality. *Neuropsychologia* 40: 1082-1096.
15. Provins KA, Magliaro J (1993). The measurement of handedness by preference and performance tests. *Brain and Cognition* 22: 171-181.
16. Santos IM, Lage GM, Calvacante AP, Ugrinowitsch H, Benda RN (2006). Análise da assimetria nos padrões fundamentais arremessar e chutar em crianças. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 6: 188-193.
17. Solodkin A, Hlustik P, Noll DC, Small SL (2001). Lateralization of motor circuits and handedness during fine movements. *European Journal of Neurology* 8: 425-434.
18. Teixeira LA, Gasparetto RE, Sugie MM (1999). Is there manual asymmetry in movement preparation? *Perceptual and motor skills* 89: 205-208.
19. Tinazzi M, Zanette G (1998). Modulation of ipsilateral motor cortex in man during unimanual finger movements of different complexities. *Neuroscience Letters* 224: 121-124.
20. Velay J, Benoit-Dubrocard S. (1999). Hemispheric asymmetry and interhemispheric transfer in reaching programming. *Neuropsychologia*. 37:895-903.
21. Verstynen T, Diedrichsen J, Albert N, Aparicio P, Ivry RB (2004). Ipsilateral motor cortex activity during unimanual hand movements relates to task complexity. *Journal of Neurophysiology* 93: 1209-1222.
22. Woodworth RS (1899). The accuracy of voluntary movement. *Psychological Review* 3 (suplemento 2).

Desempenho motor de crianças de diferentes estágios maturacionais: análise biomecânica

Sebastião I. Lopes Melo
Roberta Gabriela O. Gatti
Roberta C. Detânico
Jansen A. Estrázulas
Ruy J. Krebs

Laboratório de Biomecânica
Centro de Educação Física Fisioterapia e Desportos (CEFID)
Universidade do Estado de Santa Catarina UDESC
Brasil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.58>

RESUMO

Neste estudo descritivo exploratório avaliou-se as características biomecânicas do salto vertical de crianças de diferentes estágios maturacionais (inicial, elementar e maduro) segundo modelo de Gallahue (1989). Especificamente as variáveis entre os estágios foram caracterizadas e comparadas e foi verificada a contribuição de diferentes variáveis no desempenho.

Participaram 39 escolares, seleccionados pelo processo casual sistemático. Utilizou-se uma plataforma de força extensométrica a 900 Hz, uma filmadora a 60 Hz e a matriz analítica de Gallahue (1989). Os dados dinâmicos foram normalizados pelo peso corporal, processados no sistema *Peak Motus* e filtrados via *FFT Butherworth 4ª* ordem passa baixa, corte a 30 Hz. Analisou-se: pico e gradiente de propulsão, impulso vertical, impacto, tempo de voo e ângulos de quadril e joelho na propulsão, voo e queda. Utilizou-se a estatística descritiva, a ANOVA *one-way* com *post-hoc* de *Scheffé* e a regressão linear múltipla, com $p \leq 0,05$. Verificou-se diferenças significativas entre os estágios no tempo de voo e ângulo de quadril nas três fases do salto e ângulo de joelho no ápice do voo. O impulso vertical foi a variável que teve maior contribuição na performance. As crianças do estágio maduro melhor coordenaram os segmentos corporais na execução do salto vertical.

Palavras-chave: salto vertical, desenvolvimento motor, crianças, biomecânica

ABSTRACT

Motor development of children in different maturation stages: biomechanics analysis

This descriptive exploratory study evaluated biomechanical characteristics of vertical jump of children in different maturation stages (initial, elementary and mature) according to Gallahue's model (1989). Specifically, variables of different stages were characterized and compared and the contribution of these variables to the performance was verified. The sample was composed by 39 scholars, selected through a systematic casual sampling process. An extensometric force plate sampled at 900 Hz, a 60 Hz video camera and Gallahue's Analytical Matrix (1989) were used. Dynamic data were normalized by body weight, processed through Peak Motus System and filtered by a fourth-order low-pass Butterworth filter with a 30 Hz cut-off frequency. Analyzed variables: peak and gradient of propulsion, vertical impulse, impact, flight time, hip and knee angles during propulsion, flight and landing phases. Data were analyzed through descriptive statistics, ANOVA one-way followed by Scheffé post-hoc test and also Multiple Linear Regression ($p \leq 0,05$). One verified significant differences between the stages for flight time and hip angle during the three jump phases; and for knee angle during flight phase. Vertical impulse was the variable that most contributed to the performance. Children in mature stage presented better coordination of body segments during the vertical jump execution than children in other stages.

Key-words: vertical jump, motor development, children, biomechanics

INTRODUÇÃO

O saltar é muito utilizado nas tarefas do cotidiano e nas diferentes tarefas motoras integrantes dos diferentes esportes de forma isolada ou combinada com outras habilidades. Trata-se de um padrão motor complexo que requer um recrutamento muscular num modo de contração particular que faz suceder, em tempo extremamente breve, um ciclo alongamento-encurtamento do músculo⁽¹⁶⁾. Portanto, requer execução com uma mecânica eficiente. Sabe-se que o desenvolvimento motor é uma área que utiliza o aprendizado motor, o controle motor, a fisiologia do exercício e a biomecânica e poucos são os estudos que utilizam as análises biomecânicas para avaliar as características de execução do salto de crianças. Ademais, várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas^(9, 13, 3, 15) tendo o salto vertical como meio de avaliação do potencial mecânico dos músculos dos membros inferiores, isto significa dizer que os estudos realizados visam à performance sendo, portanto direcionados, mais aos sujeitos envolvidos no esporte de competição, e não para avaliar o padrão motor do salto.

A literatura confirma que a melhor fase para o aprendizado e desenvolvimento motor ocorre na infância, pois o desenvolvimento motor segue uma determinada sequência de modificações nos movimentos que difere entre os indivíduos no instante da evolução, mas não na sequência que acontecem, porém em certos períodos da vida o indivíduo não pode atingir o aperfeiçoamento de suas capacidades se não for submetido a estímulos variados⁽⁶⁾. Assim, a partir da classificação das crianças em estágios de desenvolvimento motor, Gallahue propôs uma matriz de avaliação qualitativa, segundo a qual as crianças são observadas e em função de algumas características de posicionamento dos segmentos corporais, classificadas nos três estágios de desenvolvimento motor: inicial, elementar e maduro. Nem todos os padrões motores encaixam-se precisamente em uma progressão arbitrária de três estágios, entretanto, essa abordagem de Gallahue adapta-se, precisa e adequadamente, à sequência desenvolvimentista da maioria dos padrões motores fundamentais⁽⁸⁾. Também, autores⁽⁸⁾ acrescentam que as crianças adquirem maior complexidade nos padrões motores após a mielinização do cerebelo, que ocorre entre 6 e

10 anos. E, a evolução do salto vertical ocorre aproximadamente dos 4 aos 11 anos, acrescentando que no processo de desenvolvimento deve-se explorar todas as possibilidades de movimento⁽¹⁾.

Diante do exposto e considerando que as pesquisas relativas ao salto vertical têm enfoque essencialmente voltadas para a performance esportiva ou como avaliação de capacidades físicas; considerando que os estudos dos padrões motores sob o foco da Teoria de Gallahue são essencialmente qualitativas, utilizando-se uma matriz de análise de eventos motores através da observação visual; considerando que a biomecânica pode contribuir com indicadores quantitativos para serem adicionados aos elementos qualitativos; considerando a escassez de estudos de variáveis biomecânicas do salto vertical de crianças, justifica-se a realização deste estudo com objectivo geral de avaliar características biomecânicas do salto vertical de crianças de 4 a 12 anos. Mais especificamente, caracterizar e comparar as variáveis entre os estágios inicial, elementar e maduro segundo o modelo proposto por Gallahue⁽⁷⁾ e verificar a contribuição de diferentes variáveis na execução do salto.

MATERIAIS E MÉTODO

Neste estudo descritivo exploratório foram analisadas as características biomecânicas do salto vertical de crianças na faixa etária de 4 a 12 anos. Participaram 39 estudantes da rede pública de ensino de Florianópolis-SC, Brasil, de ambos os sexos, com idade média de $8 \pm 2,13$ anos, seleccionados pelo processo casual sistemático, tendo como critério de exclusão a apresentação de alguma disfunção física aparente que impossibilitasse a prática de actividade física, diagnosticadas pelo médico da escola. Na aquisição dos dados dinâmicos utilizou-se uma plataforma de força extensométrica *AMTI* modelo *OR6-5*, nivelada ao solo; para os dados cinemáticos, uma câmara de vídeo *Peak HSC-180*, sincronizada com a plataforma e ambos integrados ao sistema *Peak Motus* e para classificação das crianças nos estágios motores, a matriz analítica proposta por Gallahue⁽⁷⁾.

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UDESC foi feito contato com as diretorias das escolas e com os responsáveis pelas crianças, para obter autorizações respectivas. Preliminarmente à aquisição

e após a autorização dos pais e o agendamento prévio das coletas, as crianças foram encaminhadas, pelos pesquisadores responsáveis, ao Laboratório, onde se adotou a seguinte seqüência de procedimentos: a) preenchimento da ficha de identificação pessoal e atribuição de código de identificação; b) adaptação dos sujeitos ao ambiente e aos equipamentos bem como com os pesquisadores; c) fixação dos marcadores reflexivos nos pontos anatômicos (têmporo-mandibular, ombro, cotovelo, punho, quadril, joelho e tornozelo), conforme modelo adaptado de Cavanagh e Rodgers(2) para servirem de referência para a determinação dos segmentos corporais e possibilitar os cálculos de ângulos entre os mesmos; d) posicionamento das crianças sobre a plataforma para a normalização dos dados pelo peso corporal; e) aquisição dos dados: os cinéticos a uma freqüência de amostragem de 900 Hz e os cinemáticos a 60 Hz, sincronizados no sistema *Peak Motus*. Cada criança executou 3 saltos verticais válidos (impulsão e queda sobre a mesma plataforma de força e com ambos os pés). A imagem adquirida foi usada para classificar as crianças nos estágios motores segundo matriz analítica prospota por Gallahue(7) e para analisar os ângulos entre os segmentos corporais referentes as articulações do quadril e joelho em instantes específicas do salto (nos picos de propulsão e de queda e no ápice do vôo) identificados com base na curva da componente vertical da força de reação do solo (CVFRS). Para caracterizar e comparar as variáveis biomecânicas entre os estágios motores selecionou-se as variáveis cinemáticas: ângulo de quadril no instante do pico de propulsão (β_{PP}), ângulo de joelho no instante do pico de propulsão (δ_{PP}), ângulo de quadril no ápice do vôo (β_{AV}), ângulo de joelho no ápice do vôo (δ_{AV}), ângulo de quadril no instante do pico de queda (β_{PQ}) e ângulo de joelho no instante do pico de queda (δ_{PQ}). Os pontos de referências usados para marcar os ângulos foram digitalizados no sistema *Peak Motus*, conforme pode ser visualizado na Figura 1.

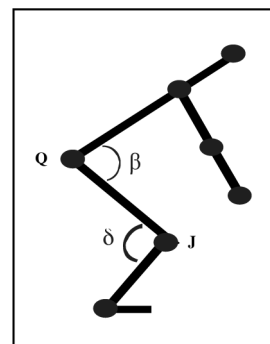
Da mesma forma, foram selecionadas as variáveis dinâmicas e espaço-temporais, que estão representadas na Figura 2, quais sejam: pico de propulsão (PP), gradiente de propulsão (GP), impulso vertical (IV), pico de queda (PQ), impulso de amortecimento (IA) e tempo de vôo (TV).

Para o processamento dos dados dinâmicos e cinemáticos utilizou-se o sistema *Peak Motus*, sendo que os dados dinâmicos foram processados via transformada rápida de Fourier (FFT) filtro Butterworth de 4ª ordem passa baixa com frequência de corte de 30 Hz. Para a caracterização das variáveis utilizou-se da estatística descritiva (média (\bar{X}), desvio padrão (s) e coeficiente de variação (CV%)); para a comparação dessas entre os estágios foi utilizada a análise de variância com o teste *post-hoc* de *Scheffé* e para verificar o percentual de contribuição das variáveis na execução do salto fez-se a Regressão Linear Múltipla. O nível de confiança adotado para todas as análises foi de 95%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para efeitos didáticos a fim de facilitar a compreensão do leitor, este capítulo foi organizado segundo os objetivos específicos do estudo. Assim, respondendo ao primeiro objetivo, segue a caracterização e comparação das variáveis dinâmicas e cinemáticas, cujos valores e diferenças entre os estágios podem ser visualizados nas Figuras 3, 4, 5, 6 e 7, a seguir.

Figura 1. Representação esquemática dos pontos anatômicos e dos ângulos articulares internos de quadril (β) e joelho (δ).



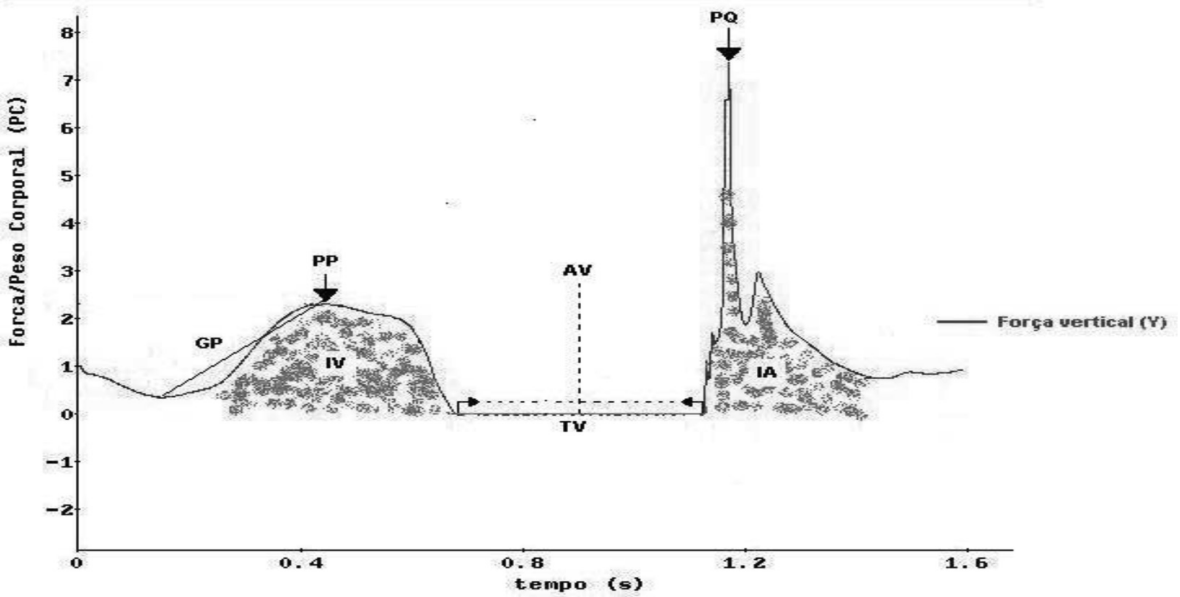


Figura 2. Representação da curva força x tempo apresentando as variáveis dinâmicas e espaço-temporais utilizadas: PP – pico de propulsão, TV – tempo de voo, PQ – pico de queda, GP – gradiente de propulsão, IV – impulso vertical, IA – impulso de amortecimento.

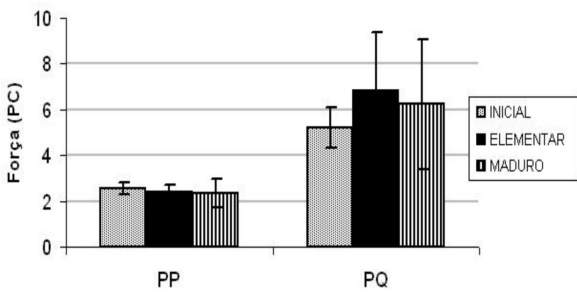


Figura 3. Picos de força na propulsão (PP) e na queda (PQ).

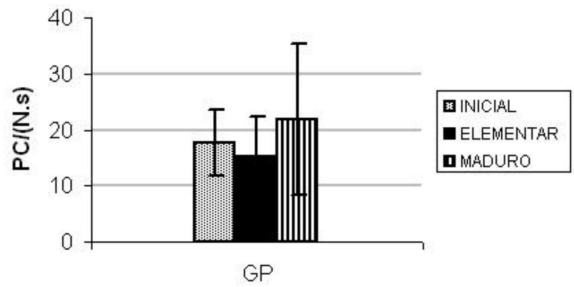


Figura 4. Gradiente de propulsão (GP).

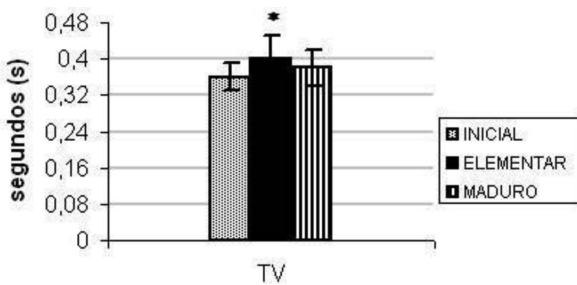


Figura 5. Tempo de voo (TV).

* diferença estatisticamente significativa Elementar vs, Inicial e Maduro; $p < 0.05$

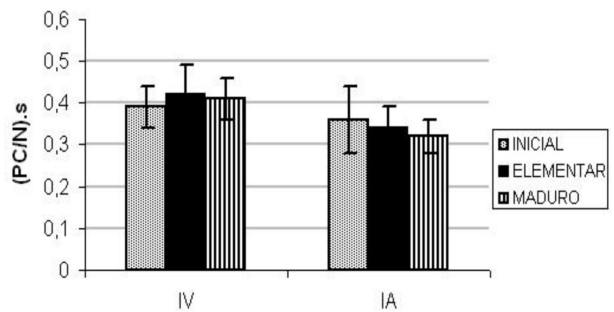


Figura 6. Impulso vertical na propulsão (IV) e impulso de amortecimento na aterrissagem (IA).

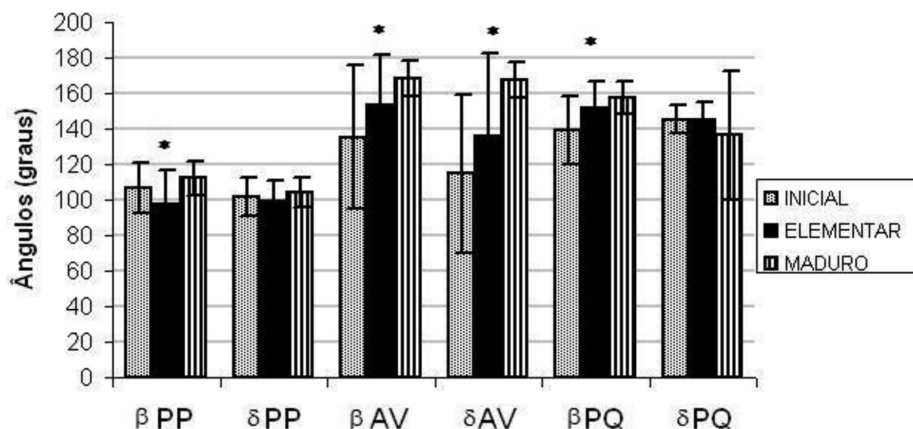


Figura 7. Variáveis angulares: ângulo de quadril no instante do pico de propulsão (β PP), ângulo de joelho no instante do pico de propulsão (δ PP), ângulo de quadril no ápice do vôo (β AV), ângulo de joelho no ápice do vôo (δ AV), ângulo de quadril no instante do pico de queda (β PQ) e ângulo de joelho no instante do pico de queda (δ PQ).
* diferença estatisticamente significativa Elementar vs, Inicial e Maduro; $p < 0,05$

Analisando os resultados contidos nas Figuras 3, 4, 5, 6 e 7, constatou-se que das 12 variáveis estudadas 5 delas apresentaram diferenças significativas, em que pelo menos um dos estágios é diferente dos demais. Para verificar em quais estágios estavam tais diferenças, aplicou-se o teste de comparação múltipla de médias, análise “post-hoc” de Scheffé, cujos resultados estão dispostos no quadro observou-se que o estágio inicial sempre foi diferente do elementar ou do maduro para as cinco variáveis (Quadro 1).

Quadro 1. Resultados da comparação entre os diferentes estágios para as diferentes variáveis.

Variável	\bar{X}			Diferenças Verificadas	p
	Inicial	Elementar	Maduro		
β PP (°)	106,47	97,65	112,23	El. x Mad.	0,05
TV (s)	0,36	0,40	0,38	In. x El.	0,03
β AV (°)	135,29	153,26	168,44	In. x Mad.	0,01
δ AV (°)	114,64	135,34	167,51	In. x Mad. El. x Mad.	0,01 0,01
β PQ (°)	139,18	151,68	157,35	In. x Mad.	0,03

A partir da interpretação do “post-hoc” de Scheffé para as variáveis acima, verificou-se que:

- a) Na variável ângulo de quadril no instante do pico de propulsão (β PP) o estágio elementar teve a menor média e o maduro a maior, ocorrendo diferenças significativas somente entre elementar x maduro ($p=0,05$), com valores maiores para as crianças do estágio maduro;
- b) Na variável tempo de vôo (TV) o estágio inicial teve a menor média e o elementar a maior, apresentando diferenças significativas somente entre inicial x elementar ($p=0,03$). Diferente do esperado, pois as maiores médias deveriam ocorrer no estágio maduro;
- c) Na variável ângulo de quadril no ápice do vôo (β AV) o estágio inicial apresentou a maior flexão e o maduro a menor, ocorrendo diferenças significativas apenas entre inicial x maduro ($p=0,01$), indicando uma melhor utilização dessa articulação pelas crianças do estágio maduro;
- d) Na variável ângulo de joelho no ápice do vôo (δ AV) as crianças do estágio elementar apresentaram a maior flexão e as do maduro a menor, com diferenças significativas entre inicial x maduro ($p=0,01$) e elementar x maduro ($p=0,01$), mas não entre inicial x elementar. Isso significa que, conforme o esperado para essa fase do salto, as crianças do estágio maduro seguido pelas do elementar se mostraram em maior extensão do corpo durante o vôo que as do inicial;

e) Na variável ângulo de quadril no instante do pico de queda (β PQ) as crianças do estágio inicial apresentaram o quadril mais flectido e as crianças do estágio maduro mais estendido, apresentando diferenças significativas somente entre inicial x maduro ($p=0,03$), e o maduro sendo diferente dos demais. Possivelmente esse fato tenha ocorrido devido às crianças do estágio inicial terem assumido a posição do corpo em maior flexão durante o vôo e consequentemente caíram em maior flexão que as crianças dos demais estágios.

Os resultados destas comparações indicam que a melhora da técnica do salto, que depende também do posicionamento dos segmentos corporais, representados pelos ângulos das articulações do corpo, aconteceu predominantemente do estágio inicial para o maduro.

Numa visão global, na análise dos resultados dispostos nas Figuras 3, 4, 5, 6 e 7 e no Quadro 1, constata-se que para a maioria das variáveis os valores médios obtidos nos três estágios foram semelhantes, entretanto para algumas variáveis os valores foram bastante díspares, sendo que o estágio inicial apresentou as maiores médias em 3 delas (PP, IA e δ PQ), o estágio elementar em outras 3 (IV, TV e PQ) e o maduro nas 6 restantes (GP, β PP, δ PP, β AV, δ AV e β PQ).

Na caracterização dos resultados das diferentes variáveis do salto fez-se a análise da homogeneidade e o confronto com a literatura. Quanto à homogeneidade observa-se que a variabilidade para maioria das variáveis foi considerada de média (11% a 20%) a alta (acima de 30%)⁽¹⁰⁾; contudo, a amplitude variou entre 5,42% e 48,22%. Tais índices podem ser explicados ao se considerar a ampla faixa etária, no intuito de contemplar os três estágios maturacionais, bem como pela estratégia individual adoptadas pelas crianças na execução da tarefa motora proposta. Por outro lado, esta variabilidade pode ser considerada normal, pois pode ser influenciada por diferentes aspectos da constituição física influenciam a capacidade de desempenho motor⁽⁵⁾.

Considerando ser um estudo exploratório, o confronto com a literatura foi prejudicado. Desta forma, tais resultados, quando possível, foram confrontados com a literatura existente, mas contribuem com o estabelecimento de valores referência para estudos posteriores, disponibilizando um banco de dados

com características de diferentes variáveis biomecânicas do movimento do salto vertical de crianças. Na variável pico de propulsão (PP) verificou-se que as crianças do estágio inicial aplicaram, em média, mais força ($2,55 \pm 0,25$ PC) para saltar seguido das crianças do estágio elementar ($2,39 \pm 0,34$ PC) e por fim as crianças do estágio maduro ($2,35 \pm 0,61$ PC). Estes resultados dos valores de PP encontrados nesse estudo diferem do resultado obtido em outro estudo⁽¹¹⁾, que ao estudar o salto horizontal de crianças no estágio elementar e maduro, encontrou valores de PP para o estágio elementar de $2,23 \pm 0,31$ PC e para o estágio maduro de $2,18 \pm 0,22$ PC. Verifica-se que os valores de PP foram maiores na realização do salto vertical que no horizontal para as crianças de ambos os estágios, característica esta justificada pelo objectivo diferenciado dos saltos: o vertical a altura e o horizontal a distância.

No instante do pico de queda (PQ) os valores de impactos, para as crianças do estágio elementar ($6,80 \pm 2,58$ PC) e para as do maduro ($6,23 \pm 2,83$ PC), foram maiores comparados a outro estudo realizado com adolescentes não-atletas para a mesma tarefa⁽⁴⁾, em que obtiveram valores médios de impacto de $5,55 \pm 1,26$ PC. Contudo, para o estágio inicial ($5,21 \pm 0,87$ PC) os resultados deste estudo foram ligeiramente inferiores.

E, de acordo com os achados no estudo de Fantini e Menzel⁽⁴⁾, valores de impactos no instante do pico de queda maiores que 5,0 PC representam um aumento do risco de lesão, sendo que o flexionamento no primeiro contacto com o solo e a flexão plantar do pé possibilitam uma técnica de aterrissagem mais aprimorada. Esta atitude motora favorece a redução da força de colisão, pela dissipação das forças em diferentes direcções.

Em complemento, a variável impulso de amortecimento refere-se à capacidade de suavizar a queda e minimizar o impacto, através de um maior tempo para restabelecer o equilíbrio ortostático. Observando-se os dados verificam-se valores médios muito próximos para os três estágios maturacionais, sendo que o estágio inicial apresentou os valores médios ligeiramente maiores ($0,36 \pm 0,08$ PC/N.s), seguidos pelo estágio elementar ($0,34 \pm 0,05$ PC/N.s) e maduro ($0,32 \pm 0,04$ PC/N.s). Tais resultados podem ser explicados pelo modo de execução do

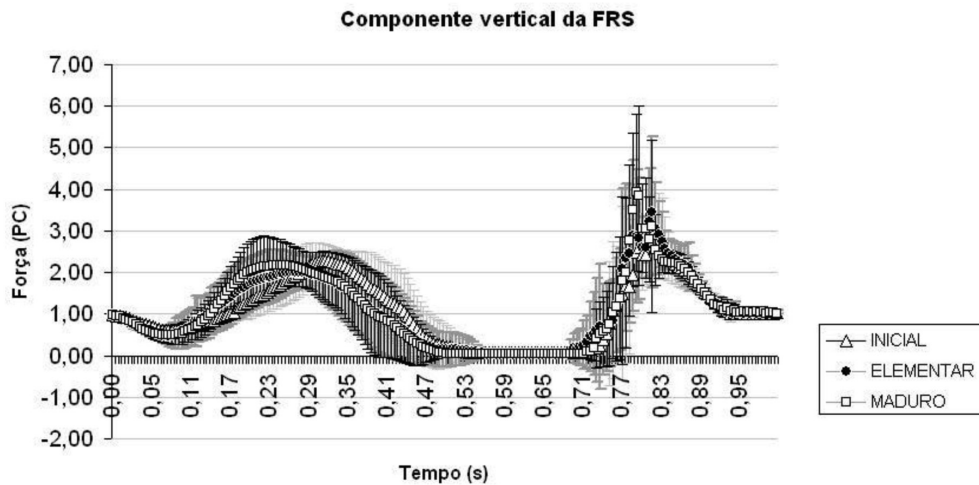


Figura 8. Representação da curva média e do desvio padrão da componente vertical da FRS para os três estágios de maturação sobrepostas.

salto vertical pelas crianças do estágio inicial que utilizam os segmentos corporais de forma mais flectida, apesar de ainda constituir um movimento pouco consistente, conforme pode-se confirmar pelos valores de desvio padrão para os três estágios. Tais resultados dinâmicos podem ser melhor visualizados na Figura 8.

Com relação aos valores de ângulos de quadril (β_{PP}) e joelho (δ_{PP}) no instante de maior força de propulsão (PP), apresentados na Figura 7 e 9a, constata-se que nesse instante os segmentos analisados no estágio elementar apresentaram maior flexão ($97,65 \pm 18,67^\circ$ e $99,32 \pm 11,55^\circ$) e o estágio maduro uma menor flexão ($112,23 \pm 9,85^\circ$ e $104,03 \pm 8,30^\circ$). Isso indica que as crianças do estágio elementar agacharam mais, o que parece ser favorável para o alcance de maiores alturas de salto, conforme disposto no modelo de Gallahue⁽⁷⁾.

No ponto mais alto da trajetória do salto constatou-se uma maior flexão de quadril (β_{AV}) e joelho (δ_{AV}) nas crianças do estágio inicial ($135,29 \pm 40,45^\circ$ e $114,64 \pm 44,94^\circ$) e uma maior extensão nas crianças do estágio maduro, com valores médios de $168,44 \pm 9,98^\circ$ e $167,51 \pm 9,80^\circ$, para quadril e joelho, respectivamente. Condição esta confirmada no modelo de Gallahue⁽⁸⁾, cujo estágio inicial é caracterizado pela extensão insuficiente do corpo, o elementar semi-extensão e o maduro; extensão total do

corpo durante o vôo do salto vertical.

No instante de maior valor do impacto verificou-se maior flexão para o quadril no estágio inicial ($135,18 \pm 19,39^\circ$) e maior extensão no quadril no estágio maduro ($157,35 \pm 9,33^\circ$). Ao contrário aconteceu com o ângulo de joelho cujas crianças do estágio maduro apresentaram-se em maior flexão ($136,51 \pm 36,13^\circ$) e o estágio elementar em maior extensão ($145,14 \pm 9,49^\circ$). Os valores de ângulos no instante do pico de força na queda (PQ) demonstraram pouco flexionamento das articulações para os três estágios, o que seria importante para amenizar o valor de impacto na aterrissagem. Essa observação pode ajudar a compreender o menor valor de impacto do estágio maduro comparado com o elementar, visto que o estágio maduro flexionou mais o joelho nesse instante, propiciando um melhor amortecimento das forças reactivas na fase de queda. E ainda, visto que as crianças do estágio elementar permaneceram maior tempo no ar, somado aos altos picos de queda atingidos por este grupo e à pouca flexão de joelho no instante de queda, pode-se atribuir que tenham também atingido maiores alturas.

O comportamento dos ângulos de quadril (β) e de joelho (δ) durante a execução do salto estão representados na Figura 9a e 9b, nas quais é possível identificar as diferenças entre os estágios maturacionais, com o estágio elementar apresentando valores

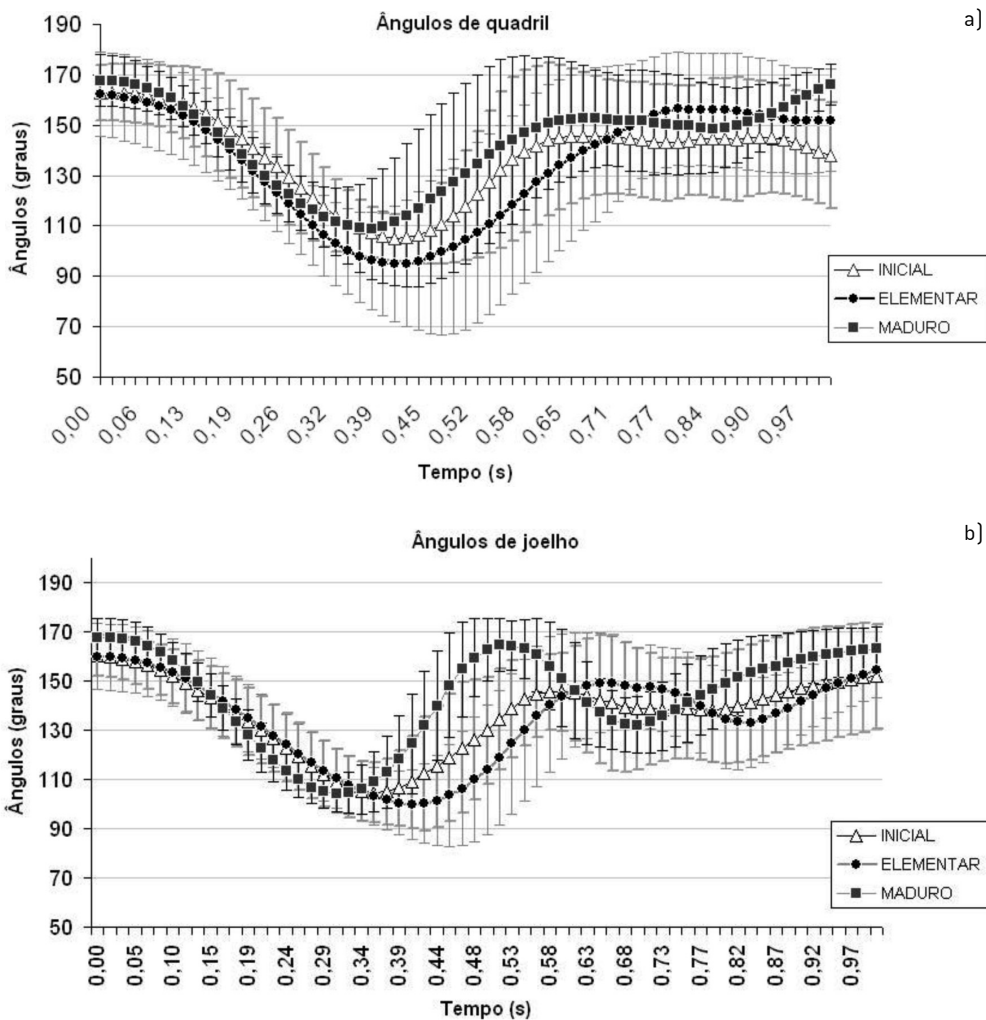


Figura 9. Representação do comportamento angular do quadril (a) e joelho (b) dos estágios inicial, elementar e maduro, em toda a execução do salto.

de ângulos intermediários, entre os ângulos do estágio inicial e maduro para os dois segmentos observados. Mesmo as curvas apresentando um mesmo formato para os três estágios, estas diferem, principalmente, em magnitude.

Dada à importância da utilização do corpo como um todo na execução da tarefa motora do salto, o fato das crianças do estágio maduro terem utilizado melhor os segmentos corporais pode ter influenciado na quantidade de força aplicada durante a propulsão

sem que isso interferisse significativamente nos valores de força e no tempo de vôo, visto que não houve diferenças significativas para pico de propulsão entre os estágios e para tempo de vôo entre inicial e elementar. Esses achados se aproximam dos resultados de outros estudos⁽¹⁴⁾, os quais afirmam que a máxima altura atingida no salto vertical, além de ser dependente da força muscular, pode ser otimizada pela máxima extensão de joelho e principalmente através da coordenação de quadril-joelho.

Pode-se afirmar, assim, que a coordenação dos movimentos e a performance do salto vertical sofrem influência do tipo de estímulo de treinamento⁽¹²⁾. Ainda com relação ao posicionamento dos segmentos corporais, constatou-se que na maioria das situações, foram as crianças do estágio inicial que apresentaram menores médias para as variáveis de ângulos e as crianças do estágio maduro as maiores médias, indicando que as crianças do estágio inicial flexionaram mais as articulações dos membros inferiores durante a propulsão. Este resultado permite afirmar que a evolução do salto vertical ocorre do estágio inicial para o maduro, verificando-se no estágio maduro maior aproximação da utilização do corpo durante a propulsão e queda, como modelo de Gallahue⁽⁸⁾.

O segundo objetivo específico do estudo foi verificar a contribuição das diferentes variáveis biomecânicas na performance do salto vertical. Para tal aplicou-se o teste de regressão linear múltipla, do tipo “enter”, que faz o cálculo da regressão sem ignorar nenhuma variável. Com este cálculo, pode-se estar calculando variáveis pouco representativas para o desempenho do salto horizontal, por isso aplicou-se novamente esta regressão para as variáveis que acusaram significância no primeiro teste. Este procedimento visa à retirada de informações chamadas de “lixo”.

Desse modo, os resultados possibilitaram a composição da seguinte equação:

$Y = a \pm (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5)$, onde:
 Y = altura alcançada; a = intercepto; X_1 = pico de propulsão (PP); X_2 = impulso vertical; (IV); X_3 = ângulo de quadril na propulsão (β PP); X_4 = ângulo de joelho na propulsão (δ PP); X_5 = ângulo de quadril no vôo (β AV)

$$\text{PERFORMANCE} = 27,5 \pm (0,095 \times \text{PP} + 0,45 \times \text{IV} - 0,195 \times \beta\text{PP} - 0,099 \times \delta\text{PP} + 0,233 \times \beta\text{AV})$$

$$\text{R-quadrado ajustado} = 0,12$$

Interpretando os resultados da Regressão através da equação anteriormente apresentada constatou-se que apenas a variável impulso vertical contribuiu significativamente para o tempo de vôo ($p=0,009$) com 45,0%. O que significa dizer que para cada segundo de permanência no ar, o impulso vertical contribuiu positivamente com 45,0%.

Para cada segundo de permanência no ar a variável pico de propulsão contribuiu positivamente com 9,5%, a variável ângulo de quadril na propulsão contribuiu negativamente com 19,5%, a variável ângulo de joelho na propulsão teve contribuição negativa de 9,9% e a variável ângulo de quadril no vôo contribuiu positivamente com 23,3%.

De um modo geral, os resultados da regressão linear múltipla de todas as variáveis do estudo para as 39 crianças, considerando-se a variável tempo de vôo como dependente das variáveis independentes (cinéticas e cinemáticas), constatou-se que apenas 12,0 % da variabilidade do tempo de permanência no ar pode ser explicado pelo efeito da variabilidade das variáveis avaliadas nesse modelo: impulso vertical (IV), pico de propulsão (PP), ângulo de quadril (β PP) e joelho (δ PP) na propulsão e ângulo de quadril no vôo (β AV).

Também o baixo valor do *R square* ajustado pode ser explicado primeiramente pelo reduzido número de sujeitos da amostra e em virtude da ampla faixa etária em que as crianças se encontram, consequentemente em diferentes estágios maturacionais para a tarefa motora do salto vertical. Há de se considerar ainda a alta variação do movimento de uma execução para outra, visto que não são atletas, mas sim crianças em desenvolvimento, cujos movimentos ainda são executados de forma inconsistente, especialmente em tarefas motoras complexas como o salto vertical.

No que se refere à contribuição negativa dos ângulos de quadril e joelho na fase propulsiva, considerando os altos valores angulares obtidos, acredita-se que para que essa contribuição fosse positiva as crianças deveriam ter fletido mais tais segmentos nessa fase para alcançar melhor performance no salto, o que vai ao encontro da teoria de Gallahue⁽⁷⁾.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, do referencial teórico consultado e das limitações presente estudo, pode se tecer as seguintes considerações:

As crianças do estágio maduro, conforme o esperado, coordenaram melhor os movimentos corporais durante toda a execução do movimento, o que favoreceu na aplicação das forças, pois apresentaram melhor disposição para activar o ciclo alongamento-

encurtamento das fibras musculares envolvidas, principalmente na fase de propulsão do salto vertical. Cada criança apresenta sua própria estratégia de execução do salto vertical independente do estágio motor e que o maior incremento do salto não depende somente de força física, mas também da utilização dos segmentos corporais, explicado pela alta variabilidade das diferentes variáveis. A partir do modelo utilizado, a variável impulso vertical foi a que melhor contribuiu positivamente para a performance da tarefa motora proposta. Nesse contexto, acredita-se que tais informações poderão auxiliar o profissional da Educação Física na compreensão da técnica do salto vertical das crianças, o que será benéfico no que diz respeito ao aprendizado do movimento enquanto actividade lúdica, à performance desse movimento para a prática desportiva como também na minimização dos efeitos das colisões sobre o aparelho locomotor.

CORRESPONDÊNCIA

Sebastião Iberes Lopes Melo

Rua Paschoal Simone, 358 – Coqueiros

Florianópolis, SC, Brasil

CEP 88080-350

E-mail: d2silm@udesc.br e d6rcd@udesc.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Calomarde AB, Calomarde RB, Asensio SF (2003). Las habilidades motoras básicas. 2003 [cited 2003 Apr 2005]; Available from: <http://www.ul.ie/~pess/research/motordev/vertical%20jump.htm>
2. Cavanagh PR, Rodgers MN (1987). The arch index: a useful measure form footprints. *J Biomech* 20(3):547-51.
3. Davisa DS, Briscoeb DA, Markowski CT, Savilled SE, Taylore CJ (2003). Physical characteristics that predict vertical jump performance in recreational male athletes. *Physical Therapy in Sport* 4:167-74.
4. Fantini C, Menzel H (2001). Análise de impactos em aterrisagens após saltos máximos em diferentes grupos de atletas e não-atletas. 9th Congresso Brasileiro de Biomecânica; Gramado: Escola de Educação Física da UFRGS - Sociedade Brasileira de Biomecânica 2001, p. 89-93.
5. Ferreira M, Böhme MTS. (1998). Diferenças sexuais no desempenho motor de crianças: influência da adiposidade corporal. *Revista Paulista de Educação Física* 2:181-92.
6. Ferreira Neto CA (1995). Motricidade e jogo na infância.
7. Gallahue D (1989). *Understanding motor development: infants, children, adolescents*. 2 ed. Indiana: Benchmark.
8. Gallahue D, Ozmun JC (2001). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. São Paulo: Phorte.
9. García MAC, Massimiliani R, Oliveira LF, D'angelo MD (1993). Variáveis biomecânicas do salto vertical em atletas de voleibol. 5th Congresso Brasileiro de Biomecânica; Santa Maria: Sociedade Brasileira de Biomecânica, 75-8.
10. Gomes FP (1990). *Curso de estatística experimental*. 13 ed. Piracicaba: Degaspari.
11. Gress FAG (2004). *Características dinâmicas do salto horizontal de crianças com idade entre 6 e 9 anos*. Florianópolis: Mestrado em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina.
12. Rodacki ALF, Fowler NE (2002). The specificity of two training programmes on vertical jump coordination. *Braz J Biomech* 3(4):27-35.
13. Spägele T, Kistner A, Gollhofer A (1999). A multi-phase optimal control technique for the simulation of a human vertical jump. *J Biomech* 32(1):87-91.
14. Tomioka M, Owings TM, Grabiner MD (2001). Lower extremity strength and coordination are independent contributors to maximum vertical jump height. *J Appl Biomech* 17(3):181-7.
15. Vanrenterghem J, Lees A, Lenoir M, Aerts P, De Clercq D (2004). Performing the vertical jump: movement adaptations for submaximal jumping. *Hum Mov Sci* 22:713-27.
16. Viel E. (2001). A marcha humana, a corrida e o salto – biomecânica, investigações, normas e disfunções. São Paulo: Manole.

Análise cinemática da variabilidade do membro de suporte dominante e não dominante durante o chute no futsal

Fabio A. Barbieri
Paulo R. Santiago
Lilian T. Gobbi
Sergio A. Cunha

Departamento de Educação Física - IB – UNESP
Rio Claro
Brasil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.68>

RESUMO

O objetivo do estudo foi analisar o desempenho e a variabilidade do movimento da articulação do quadril, joelho e tornozelo do membro de suporte do chute realizado com o membro dominante e não dominante no futsal. Doze participantes executaram cinco chutes com cada membro realizados com o dorso do pé com máxima velocidade e objetivo de acertar um alvo fixo. Os movimentos do membro de suporte foram filmados, sendo as imagens transferidas para o computador e os dados tridimensionais obtidos através do software Dvideow. Para a análise da variabilidade do movimento foram calculados os autovalores das matrizes de covariância das articulações do quadril, joelho e tornozelo do membro dominante e não dominante para cada instante de tempo, sendo verificada diferença entre os lados através da razão entre a raiz quadrada dos autovalores das articulações, sendo utilizada a função distribuição acumulada. Para o desempenho foi observado o local de acerto da bola após os chutes. Os resultados mostraram menor variabilidade das articulações do joelho e do tornozelo do membro dominante em alguns momentos do ciclo de chute em relação às respectivas articulações não dominantes e melhor desempenho do membro dominante, concluindo que o desempenho é influenciado pela variabilidade.

Palavras-chave: biomecânica, variabilidade do movimento, assimetria, desempenho

ABSTRACT

Dominant and non-dominant support limb kinematics variability during futsal kick

The purpose of this study was to examine the performance and hip, knee and ankle movement variability of the support limb in the kick performed with the dominant and non-dominant limb in futsal. Twelve skilled male participants performed five maximal instep kicks with each limb and aimed to hit a fixed target. Their movements were recorded and the images were transferred to a computer, and analysis of the 3D data was made by Dvideow software. The Eigen values of the covariance matrix of the hip, knee and ankle joints of the dominant and non-dominant limb for each time instant were calculated to analyze movement variability. The ratio between the square roots was calculated for each time instant and the cumulative distribution function was used to verify the difference between the sides. The location of the ball related to the target after the kicks was measured for the performance values. The results presented less variability of the knee and ankle joints of the dominant limb at some moments of the kick cycle in comparison to the respective non-dominant joints. The dominant limb presented a better performance and we therefore concluded that performance is influenced by variability.

Key-words: biomechanics, movement variability, asymmetry, performance

INTRODUÇÃO

Na prática do futsal é muito importante que o atleta utilize tanto o membro dominante (MD) quanto o não dominante (MND) durante a partida. O membro preferido ou dominante é aquele que apresenta melhor desempenho nas acções^(23, 26), sendo que a preferência pedal é definida de acordo com o papel do membro na tarefa^(13, 26). Desta forma, para as pessoas ditas destras o membro esquerdo é dominante para o suporte e estabilização do corpo – membro de suporte⁽¹²⁾ – enquanto que o membro direito é o não dominante, sendo o inverso para o membro de chute que é quem tem o contacto com a bola.

Com isso, para que o atleta tenha óptima eficiência durante a prática do futsal é interessante que este desenvolva desempenho semelhante entre os membros homólogos. Assim, ele conseguirá realizar muito bem suas acções técnicas e também suas funções tácticas, não ficando limitado a certos movimentos ou a determinados locais da quadra.

Por isso, a ambidestria é um factor significativo para o rendimento do atleta de futsal. As equipas que possuem atletas ambidestros levam vantagens na técnica e na táctica por causa da grande versatilidade e coordenação dos jogadores durante a partida⁽³⁰⁾ e também por esses jogadores apresentarem maior proficiência que o esportista que possuem um membro como dominante devido à natureza do futsal⁽²⁴⁾, levando vantagens durante o jogo por utilizar estratégias diferenciadas^(30, 8).

Apesar disso, poucos atletas desenvolvem simetria de movimento e desempenho entre os membros inferiores, evidenciada quando o movimento de chute é analisado⁽⁸⁾. A diferenciação entre os lados nos movimentos de chute é palco de diversos estudos^(3, 4, 5, 15, 19, 21, 32). No entanto, existe uma predominância em trabalhos que analisam o membro que realiza o contacto com a bola. Todavia, este não é o único membro que participa desta acção, já que além dele também é utilizado o membro de suporte, mas a maioria dos trabalhos que analisam este membro durante o chute se restringe à verificação das variáveis biomecânicas do movimento e a força de reacção do solo sobre este membro^(2, 17, 27).

Considerando que a maioria dos jogadores prioriza um dos membros para a realização dos movimentos e que a ambidestria auxilia no desempenho do fut-

sal, é imprescindível analisar as diferenças de movimento entre os membros contra-laterais de suporte. Um dos factores preponderantes para a simetria de movimento entre os lados é a variabilidade. Uma grande variabilidade de movimento não é característica de uma acção habilidosa⁽⁴⁾. Ao contrário, uma acção habilidosa requer consistência de movimento^(9, 33), especialmente quando não há variação no ambiente. Vale lembrar que quanto maior for a consistência do movimento mais bem sucedida será a realização da tarefa. Logo, a consistência do movimento só é alcançada através da redução de variabilidade ou do controle dos graus de liberdade⁽³¹⁾.

Com este quadro apresentado, uma das possibilidades de se avaliar a assimetria entre os lados é a análise da variabilidade de movimento durante a realização do chute^(18, 22, 28). Com isso, é possível a intervenção mais detalhada durante o aprendizado e o treinamento para diminuir a distinção encontrada entre os lados e melhorar o controle motor do atleta durante o movimento de chute, o que para o jogador de futsal é importante para o alcance de alto nível de destreza esportiva.

Diante do exposto, o objectivo do presente estudo foi analisar o desempenho e a variabilidade do movimento das articulações do quadril, joelho e tornozelo do membro de suporte do chute realizado com o MD e MND no futsal.

MATERIAS E MÉTODOS

Participantes

Participaram deste estudo 12 jogadores de futsal com idade entre 13 e 14 anos ($57,9 \pm 12,9$ kg; $1,62 \pm 0,06$ m). Estes foram informados dos procedimentos e os seus responsáveis concederam a autorização via termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo comité de ética da instituição. Todos os participantes eram destras para o membro de chute e, consequentemente, sinistros para o membro de suporte. Esta configuração foi observada nas acções dos atletas em treinamentos e partidas de futsal.

Tarefa

A tarefa dos participantes consistiu em realizar, após um apito, cinco chutes com o dorso do pé com cada membro (MD e MND). A bola estava parada a 10 m do gol (tiro livre do futsal). Foi pedido aos partici-

pantes que realizassem os chutes com máxima velocidade da bola e tentassem acertar um alvo de 1 m² posicionado no centro do gol. Os chutes foram precedidos por um aquecimento para evitar contusões e realizados em uma quadra oficial de futsal para se aproximar de uma situação real de jogo. A bola utilizada seguiu o padrão definido pela FIFA para esta idade. Foi permitido aos participantes realizarem a corrida de aproximação da maneira preferida. A ordem dos chutes foi definida aleatoriamente.

Procedimentos experimentais

Os movimentos dos participantes foram filmados por quatro câmaras de vídeo digitais (JVC GR-DVL9800u[®]) ajustadas a uma frequência de aquisição de imagens 120 Hz, e foco definido e fixado manualmente. As câmaras, sobre tripés, permaneceram posicionadas para que focalizassem os marcadores passivos (esferas de plástico brancas com 3,5 cm de diâmetro), que foram fixados externamente nas seguintes proeminências ósseas de ambos os membros inferiores dos participantes: trocânter maior do fêmur, cabeça da tíbia e maléolo lateral. Para a calibração, utilizou-se um objecto em forma de paralelepípedo rectângulo com 16 marcadores com posições previamente mensuradas, que foi posicionado no local onde os participantes realizaram os movimentos (Figura 1).

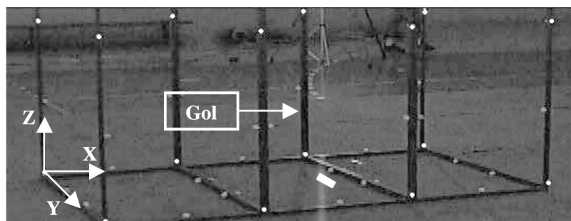


Figura 1. Objecto calibrador e sistema de referência definido.

Como forma de padronização do estudo, o ciclo de movimento analisado foi o mesmo para todos os participantes, tendo início na retirada do pé de chute do solo até a perda do contacto do pé de chute com a bola (100% do ciclo). O ciclo de movimento analisado foi ainda dividido em duas fases: fase de apoio (FA), com início na retirada do pé de chute do solo

e fim no total aplainamento do pé de apoio no solo (65% do ciclo), e fase de contacto (FC), com início no total aplainamento do pé de apoio no solo e fim no contacto do pé de chute com a bola (35% do ciclo) (Figura 2).

Obtenção das variáveis cinemáticas

As imagens foram capturadas para um computador através da placa *Studio DV da Pinnacle[®]*, para que fossem realizados os procedimentos de sincronização, medição, calibração e reconstrução tridimensional dos marcadores através do *software de videogrametria "Dvideow", Digital Video for Biomechanics for Windows 32 bits^(6, 11)*. Dois sinais sonoros (apitos) foram utilizados para a sincronização das imagens, um emitido anterior a execução do chute e outro emitido após o contacto do pé com a bola. A medição dos marcadores ocorreu através do *tracking* automático, sendo realizadas correcções manuais quando necessário. A obtenção de coordenadas espaciais dos marcadores a partir de suas projecções em imagens é denominada reconstrução tridimensional de coordenadas e, neste caso, foi utilizado o método DLT – *Direct Linear Transformation⁽¹⁾*, sendo necessária a filmagem simultânea de cada ponto por no mínimo duas câmaras.

Tratamento dos dados

Para o tratamento dos dados foi utilizado o programa *MATLAB 6.5[®]*. Os dados obtidos da reconstrução tridimensional foram suavizados para separar o sinal do ruído, através da função não paramétrica ponderada local robusta *Loess⁽¹⁰⁾*. Esta função mostra-se adequada a este tipo de análise por ter um ajuste não paramétrico, ou seja, não leva em conta a existência de um modelo para este tipo de movimento, fazendo assim com que a sua forma seja referente ao conjunto dos dados apresentados.

Além disso, também foi realizado um teste para determinar a acurácia do estudo, denominação utilizada para avaliar o erro do experimento. Um estudo muito acurado apresenta um elevado grau de concordância entre o resultado obtido e o fenómeno estudado⁽³⁴⁾. Sua determinação foi feita considerando os valores de erros sistemáticos (*bias*) e aleatórios (precisão). Para isso, foi filmada a movimentação de forma aleatória de uma haste rígida, com dois marcadores passivos de 3,5 cm de diâmetro fixados um

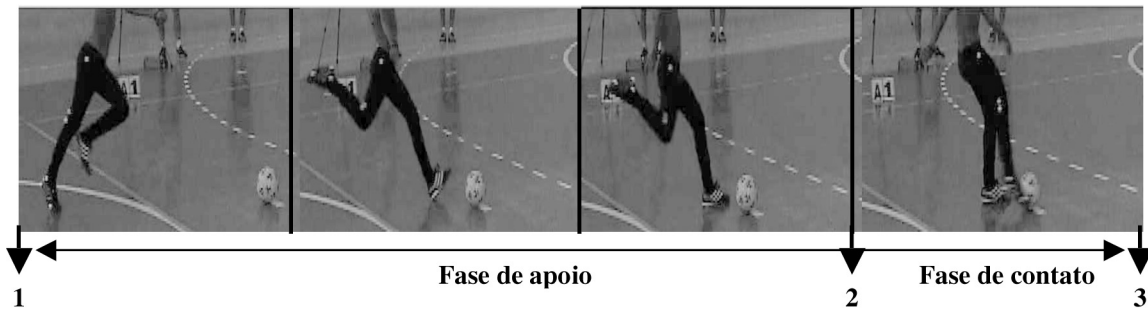


Figura 2. Retirada do pé de chute do solo [1], total aplainamento do pé de apoio no solo [2] e toque do pé de chute com a bola [3], definindo as fases de apoio e contacto.

em cada extremidade, por toda a região onde o objecto de calibração foi posicionado. A distância entre os dois marcadores foi obtida dez vezes utilizando uma trena com escala em milímetros (medição directa). Então, a média destas medidas (valor real) foi calculada. As imagens deste objecto passaram pelos processos para obtenção das variáveis cinemáticas descritos. A distância Euclidiana entre os dois marcadores para cada instante de tempo foi então calculada, sendo este valor adoptado como o valor mensurado. Assim, os valores do erro sistemático (exactidão ou *bias*) e do erro aleatório (precisão) para a verificação da acurácia (equações 1, 2 e 3) foram calculados. Deste modo, quanto menor for o valor da acurácia mais acurados foram os dados obtidos no estudo.

$$p = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d(i) - \bar{m})^2} \quad (1)$$

$$b = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |d(i) - \bar{m}| \quad (2)$$

$$a = \sqrt{b^2 + p^2} \quad (3)$$

Nas equações acima: $d(i)$ é a distância Euclidiana entre os dois marcadores; $i = 1, \dots, n$ é o número de medidas realizadas no cálculo da distância entre os dois marcadores [número de linhas da matriz de dados]; \bar{m} = valor médio das n medidas; μ é o valor real da distância entre os dois marcadores por medição directa; p é a precisão [1]; b é o *bias* [2]; a é a acurácia [3].

Desempenho

Os desempenhos nos chutes foram analisados através da observação do acerto ou erro no alvo. Para isso, foram anotados após cada chute o local de acerto da bola.

Cálculo da variabilidade do membro de suporte

Após a suavização dos dados, os movimentos ocorridos nas articulações do quadril, joelho e tornozelo foram representados pelos marcadores do trocânter maior do fémur, cabeça da fíbula e maléolo lateral respectivamente. A variabilidade do movimento emerge dos múltiplos graus de liberdade inerentes no sistema motor⁽⁷⁾. Quando se realiza uma mesma tarefa várias vezes, tendo o mesmo objectivo, por exemplo, acertar o centro do alvo no arco e flecha, a pequena variabilidade do movimento é de extrema importância para que se tenha um óptimo rendimento. Desta maneira, para o caso do movimento de chute quando se tem sempre o mesmo objectivo (acertar o alvo), quanto mais próximo for um movimento em relação ao outro, menos variável ele será. No entanto, deve-se ter cuidado, pois o movimento pode apresentar pequena variabilidade e bom desempenho, quando se acerta o alvo (movimento preciso e exacto), mas também pode apresentar pequena variabilidade e mau desempenho, quando não se acerta o alvo (movimento preciso e não exacto)⁽²⁸⁾. A variabilidade associada de cada articulação foi avaliada através do autovalor⁽¹⁶⁾ da matriz de covariância dos movimentos das articulações do MD e MND. Para isso, foi calculado, para cada instante de tempo,

o autovalor dos dados das articulações em questão para o MD e MND. O autovalor obtido corresponde à variabilidade da matriz de dados referente a cada articulação e o espalhamento dos pontos foi calculado através da raiz quadrada dos valores que correspondem ao desvio padrão dos dados⁽¹⁶⁾. Desta forma, consegue-se representar a variabilidade dos movimentos das articulações nos chutes.

Análise estatística da variabilidade

Para determinar se existem diferenças na variabilidade do movimento entre os segmentos de suporte dominante e não dominante foi calculado um coeficiente de variabilidade. Para isso, utilizou-se o software *MATLAB 6.5*[®]. Assim, foi calculada, em cada instante de tempo, a razão do espalhamento dos autovalores entre as respectivas articulações do quadril, joelho e tornozelo do MD e MND. Para verificar se houve diferenças entre os lados foi utilizada a função de distribuição acumulada⁽³⁵⁾. Os valores desta função que estiverem acima de 0,95 ($p < 0,05$) foram considerados significativamente diferentes, ou seja, existe diferença entre as execuções em função de uma maior variabilidade de movimento de uma articulação de um lado em relação à mesma articulação do outro lado. Também foi verificada a diferença entre as articulações intramembro através da análise de variância com factor para a fase de chute e articulação ($p < 0,05$) do valor médio dos autovalores das articulações MD e MND. Para verificar a relação entre estas articulações, para cada fase de chute, a correlação de *Pearson* foi empregada. O desempenho foi analisado pela percentagem de acerto e erro no alvo. As análises estatísticas foram executadas no programa *SPSS 10.0*[®] (SPSS, Inc.).

RESULTADOS

A acurácia verificada no estudo foi de 1,42 cm, de tal forma que o valor da precisão encontrado foi 1,05 cm e para o *bias* de 0,50 cm. Esta medida pode ser considerada pequena, pois não excede a medida do raio do marcador utilizado.

Os resultados mostraram melhor desempenho para o lado dominante em relação ao não dominante (Figura 3). Os chutes com o MD apresentaram mais acertos do alvo (36,7%) que o MND (5%).

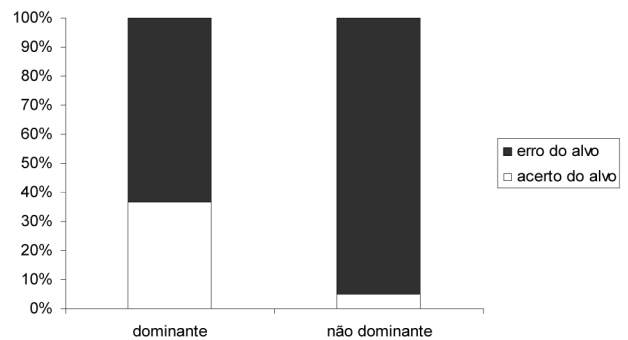


Figura 3. Desempenho dos chutes com o MD e MND.

A Tabela 1 apresenta as médias e desvios padrão dos autovalores das articulações dominantes e não dominantes. Observa-se que o movimento no membro de suporte apresentou maior variabilidade na articulação proximal (quadril) do que nas articulações distais (joelho e tornozelo) em ambos os lados. Do mesmo modo, foi verificada alta correlação significativa ($p < 0,05$) entre as variabilidades das articulações do lado não dominante na fase apoio (quadril e joelho: $r = 0,93$; quadril e tornozelo: $r = 0,88$; joelho e tornozelo: $r = 0,84$), mostrando que as articulações têm alta correlação para a variabilidade. Na fase de contacto, encontrou-se correlação inversa entre a articulação do quadril com a do joelho ($r = -0,98$) e do quadril com a do tornozelo ($r = -0,71$). Para o lado dominante, na fase de apoio, só foi encontrada correlação entre variabilidade de joelho e tornozelo ($r = 0,78$) e, na fase de contacto, entre as articulações do quadril e do joelho ($r = 0,93$).

As variabilidades das articulações do quadril, joelho e tornozelo do membro de suporte dominante e não dominante estão representadas na Figura 4. O quadril não apresentou diferença entre os lados durante todo o ciclo de movimento, não havendo assimetria para esta articulação ($p < 0,05$). Já para a articulação do joelho, verificou-se assimetria entre os membros inferiores durante toda a fase de apoio e parte da fase de contacto, até aproximadamente 75% do ciclo do chute ($p < 0,05$). A articulação do tornozelo apresentou assimetria entre os lados durante a fase de apoio, até 52% do ciclo de movimento ($p < 0,05$), sendo que na fase de contacto não houve diferença na variabilidade. Nos locais onde apareceram diferenças sempre foi encontrada maior variabilidade para MND (Tabela 1).

Tabela 1. Médias e desvios padrão dos autovalores (em metros) das articulações dominantes e não dominantes.

Membro dominante			Membro não dominante		
FASE DE APOIO					
Quadril *	Joelho**	Tornozelo	Quadril *	Joelho**	Tornozelo
0,28±0,01	0,19±0,006	0,12±0,03	0,37±0,01	0,41±0,02	0,24±0,03
FASE DE CONTACTO					
Quadril *	Joelho**	Tornozelo	Quadril *	Joelho**	Tornozelo
0,28±0,01	0,23±0,009	0,16±0,003	0,36±0,003	0,35±0,005	0,21±0,0003

* quadril diferente de joelho e tornozelo; ** joelho diferente de tornozelo ($p < 0,001$).

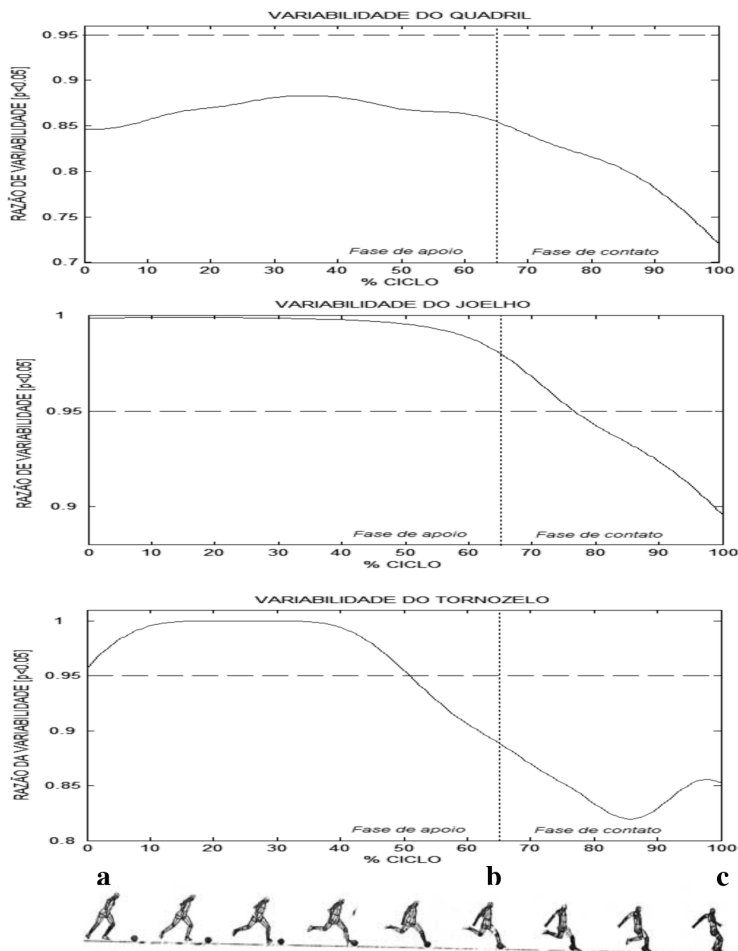


Figura 4. Coeficiente de variabilidade da articulação do quadril, joelho e tornozelo. a) o último contato do membro de chute no solo. b) total aplainamento do pé de suporte no solo. c) primeiro contato do membro de chute com a bola.

DISCUSSÃO

A ferramenta utilizada no estudo se apresentou eficaz para análise da variabilidade. Por meio dos conceitos matemáticos, que às vezes são de difícil interpretação, apresentou-se o que ocorreu na variabilidade de ambos os membros durante o movimento de chute. Como esperado, a variável desempenho mostrou-se diferente entre os lados. O MD mostrou desempenho maior (37,4% de acerto no alvo) em relação ao MND (5% de acerto no alvo) (Figura 3). Estes resultados corroboram com os resultados de outros estudos, que também encontraram pior desempenho com o MND, variando entre 20% e 50%^(3, 15, 19, 32). Na análise da variabilidade intra-membros para o lado dominante e não dominante, verificou-se maior variabilidade da articulação proximal (quadril) em relação às articulações distais (joelho e tornozelo) tanto na fase de apoio quanto na fase de contato (Tabela 1). A articulação do quadril é a que mais oscila durante o movimento de chute e a partir dela surgem as correções/ajustes no movimento. Isto acontece porque além desta articulação ter maior possibilidade de movimento comparado com as articulações do joelho e tornozelo, os ajustes na articulação proximal reflectem nas articulações distais, facilitando o controle do movimento. A maior mobilidade da articulação do quadril está relacionada ao maior número de graus de liberdade dessa articulação em relação às outras. Além disso, o movimento dessa articulação colabora para o movimento de avanço do membro de chute, revelando sua importância para o membro de suporte para ambos os lados. Para o lado não dominante, especificamente, foi encontrada alta correlação significativa na variabilidade das articulações, demonstrando que ajustes estavam sendo executados. Na fase de apoio, as articulações do MND estão positivamente correlacionadas entre si, ou seja, há aumento da variabilidade em todas as articulações. Na fase de contacto, as articulações do joelho e tornozelo não apresentam correlação entre si, mas estão inversamente relacionadas com a articulação do quadril do MD, indicando que o sistema de controle está usando a articulação proximal para regular a variabilidade das articulações distais, diferentemente do membro de chute⁽²⁵⁾. Dois pontos importantes devem ser destacados: 1) a exploração

do MND: o controle do lado não dominante pode ser entendido como menos refinado⁽⁴⁾; 2) a especificidade das fases do movimento: na fase de contacto com a bola há necessidade de diminuição da variabilidade, considerando especialmente que a meta a ser alcançada exige controle mais refinado⁽⁵⁾, o que pode não ser necessário na fase de apoio.

Em relação ao MD, nenhuma correlação significativa foi encontrada. Este membro está sob um controle mais refinado, cada articulação pode ser individualmente controlada sem que haja aumento na variabilidade das articulações relacionada a ela, independente da fase do movimento.

Além disso, é consistente o achado das diferenças entre os lados centradas principalmente na fase de apoio, já que nesta fase o pé do membro de suporte apresenta um período de contacto com o solo bem curto (Figura 4). Após o contacto torna-se difícil a alteração do movimento, uma vez que existe a redução nos graus de liberdade do movimento⁽⁷⁾, sendo necessário que o atleta realize alterações na acção anterior a este momento para que assim se atinja um melhor desempenho. As articulações do joelho e do tornozelo dominantes apresentaram, em alguns momentos do ciclo de chute, menor variabilidade do que as respectivas articulações não dominantes, principalmente na fase de apoio. O MND apresenta menor habilidade e pobre coordenação se comparado ao MD^(4, 5), concordando com os achados deste estudo. Sob esta perspectiva, a menor variabilidade do movimento do MD é reflexo de um programa motor sofisticado, onde o sistema é mais preciso⁽²²⁾. O MND apresenta movimentos imaturos e pouco repetitivos, representado pela maior variabilidade, como verificado em jogadores amadores⁽²⁷⁾. Ao contrário, o MD se encontra em um estágio mais maduro de movimento, representado pela maior consistência de movimento.

A maior variabilidade do MND sustenta os estágios de controle propostos por Bernstein⁽⁷⁾ e Newell⁽²⁰⁾. Desta forma, como o MND está em uma fase motora de aprendizado e refinamento, os jogadores procuram aprimorar seu movimento durante as tentativas e, conseqüentemente, o desempenho na tarefa. Com isso, observa-se maior variabilidade de movimento e baixo desempenho. Já para o lado dominante, que é

o mais usado e se apresenta com alto grau de destreza, os jogadores procuram repetir os movimentos anteriores a fim de atingir o objectivo proposto na tarefa. Desta forma, o MD apresenta maior consistência de movimento, que é a “marca registada” de um movimento de alto nível^(9, 33), especialmente em tarefas de natureza fechada⁽²⁸⁾.

Um facto agravante para o aumento na assimetria dos movimentos contralaterais é que as pessoas desstras utilizam o membro esquerdo para o suporte durante as acções cotidianas⁽¹⁴⁾, o que é conhecido como assimetria funcional e reforça a distinção dos movimentos. No entanto, estas assimetrias na variabilidade do movimento e no desempenho podem ser reduzidas ou sanadas^(15, 32). Ponderando que o grupo de participantes do presente estudo é composto por atletas que não podem, ainda, ser considerados como de alto nível, é possível reduzir a variabilidade das articulações para melhorar o desempenho. Esta informação se faz útil aos treinadores de futsal, que devem propiciar ao praticante maior número de acções com o MND, fazendo com que realizem mais chutes e movimentos e, assim, melhorem a capacidade técnica e a coordenação. Com uma intervenção no movimento dos jogadores, ambos os membros poderão ter acções habilidosas que são marcadas pela pouca variabilidade do movimento^(9, 31). Para que este fato se efective, deve ser dada ênfase similar para os dois membros inferiores durante o aprendizado do futsal, pois se a importância for distinta poderá evidenciar, ainda mais, a assimetria do movimento. O alto desempenho do atleta com ambos os membros facilita as acções durante a partida, pois aumenta as possibilidades de acções tácticas e técnicas. Além disso, para um desempenho de sucesso nos chutes, o atleta necessita apresentar bom equilíbrio e controle postural⁽²⁹⁾, que também serão beneficiados com o aumento do treinamento com o MND.

Correlacionando o desempenho e a variabilidade, encontra-se que a menor variabilidade do movimento encontrada do lado dominante auxilia no alto desempenho para este lado, ocorrendo o contrário para o membro contralateral. De acordo com Tani⁽³¹⁾, quando se realiza um movimento habilidoso procura-se adoptar uma estratégia que promova relativa invariância do movimento mesmo com alta exigência da tarefa.

CONCLUSÃO

Conclui-se que as articulações do joelho e tornozelo do membro de suporte não dominante analisadas neste estudo tiveram maior variabilidade de movimento do que as respectivas articulações do MD, que apresentaram maior consistência de movimento, principalmente na fase de apoio. A articulação do quadril dirige o MND, tanto na fase de apoio como na de contacto. Além disso, o MD apresentou melhor desempenho provavelmente causado pela menor variabilidade do movimento. Há assimetria entre os membros contralaterais de suporte, influenciando o desempenho do chute no futsal e demonstrando a importância do membro de suporte para o chute.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da FAPESP (00/07258-3), FUNDUNESP, PIBIC/CNPq e FAPEMIG para a realização deste trabalho.

CORRESPONDÊNCIA

Lilian Teresa Bucken Gobbi

Laboratório de Estudos da Postura e da Locomoção - Departamento de Educação Física - IB/UNESP/Rio Claro

Av. 24-A, 1515 - Bela Vista – CEP: 13.506-900 - Rio Claro/São Paulo/Brasil

Fone/Fax: + 55 19 3534-6436

E-mail: ltbgobbi@rc.unesp.br

REFERÊNCIAS

1. Abdel-Aziz YI, Karara HM (1971). Direct linear transformation from comparator coordinates into object-space coordinates. *Proc. ASP/UI Symp. On Close-range Photogrammetry* (Urbana, 1995). American Society of Photogrammetry, Falls Church (Va/USA), 1-18.
2. Asami T, Nolte V (1983). Analysis of powerful ball kicking. In: Matsui H, Kobayashi K (ed.) *Biomechanics VIII-B*, Champaign: Human Kinetics, 695-700.
3. Barbieri FA, Gobbi LTB, Lima Junior RS (2006). Aspectos da corrida de aproximação entre o chute realizado com o membro dominante e não dominante. *Rev Motricidade 2*: 80-90.
4. Barfield WR (1995). Effects of selected kinematics and kinetic variables on instep kicking with dominant and nondominant limbs. *J Hum Mov Stud 29*: 251-272.
5. Barfield WR, Kirkendall DT, Yu B (2002). Kinematic instep kicking differences between elite female and male soccer players. *J Sports Sci Med 1*: 72-79.
6. Barros RML, Brezikofer R, Leite NJ, Figueroa PJ (1999). Desenvolvimento e avaliação de um sistema para análise tridimensional de movimentos humanos. *Rev Bras Eng Bioméd 15*: 79-86.
7. Bernstein N (1967). *The coordination and regulation of movements*. Oxford: Pergamon.
8. Carey DP, Smith G, Smith DT, Shepherd JW, Skriver J, Ord L, Rutland A (2001). Footedness in world soccer: an analysis of France '98. *J Sports Sci 19*: 855-864.
9. Connolly KJ (1977). The nature of motor skill development. *J Hum Mov Stud 3*: 128-143.
10. Cunha AS, Lima Filho EC (2003). Metodologia para a sua-ização de dados biomecânicos por funções não paramétricas. *Braz J Biomec 1*: 23 - 28.
11. Figueroa PJ, Leite NJ, Barros RML (2003). A flexible Software for tracking of markers used in Human Motion Analysis. *Comp Meth Prog Biomed 72*: 155-65.
12. Gentry V, Gabbard C (1995). Foot-preference behavior: a developmental perspective. *J Gen Psychol 122*: 37-45.
13. Gobbi LTB, Secco CR, Marins FHP (2001). Preferência pedal: comportamento locomotor em terreno irregular. In: Teixeira LA (ed.) *Lateralidade e Comportamento Motor: assimetrias laterais de desempenho e transferência interlateral de aprendizagem*, São Paulo: Movimento, 225-247.
14. Goble DJ, Marino GW, Potvin JR (2003). The influence of horizontal velocity on interlimb symmetry in normal walking. *Hum Mov Sci 22*: 271-283.
15. Haaland E, Hoff J (2003). Non-dominant leg training improves the bilateral motor performance of soccer players. *Scand J Med Sci Sports 13*: 179-184.
16. Harville DA (1997). *Matrix algebra from a statistician's perspective*. New York: Springer Science, 515-582.
17. Isokawa M, Lees A (1988). A Biomechanical analysis of the instep kick motion in soccer. In: Reilly T (ed.) *Science and Football*. London: Routledge, 449-455.
18. Lees A, Nolan L (2002). Three dimensional kinematic analyses of the instep kick under speed and accuracy conditions. In: Reilly T (ed.) *Science and Football IV*, Sydney: E&FN Spon, 22-26.
19. McLean BD, Tumilty DMCA (1993). Left-right asymmetry in two types of soccer kick. *Br J Sports Med 27*: 260-262.
20. Newell KM (1986). Change in movement and skill: Learning, retention and transfer. In: Wade MG, Whiting HTA (ed.). *Motor development in children: Aspects of coordination and control*. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 341-359.
21. Nunome H, Ikegami Y, Kozakai R, Apriantono T, Sano S (2006). Segmental dynamics of soccer instep kicking with the preferred and non-preferred leg. *J Sports Sci 24*: 529-540.
22. Phillips SJ (1985). Invariance of elite kicking performance. In: Winter D, *Biomechanics IX - B*, Champaign: Human Kinetics, 539-542.
23. Peters M (1988). Footedness: asymmetries in foot preference and skill and neuropsychological assessment of foot movement. *Psychol Bull 103*: 179-192.
24. Porac C, Coren S (1981). *Lateral preferences and human behavior*. New York: Springer-Verlag.
25. Putnam CA (1991). A segment interaction analysis of proximal-to-distal sequential segment motion patterns. *Med Sci Sports Exerc 23*: 130-144.
26. Sadeghi H, Allard P, Prince F, Labelle H S (2000). Symmetric and limb in able-bodied gait: a review. *Gait Posture 12*: 34-45.
27. Saggini R, Calligaris A, Montanari G, Tjouroudis N, Vecchiet L (1993). The foot-ground reaction in the soccer player. In: Reilly T (ed.). *Science and Football II*. London: E&FN Spon, 341-344.
28. Schmidt RA, Wrisberg CA (2001). *Aprendizagem e performance motora*. Rio de Janeiro: Artmed.
29. Sforza C, Dunani S, Mauro F, Torri L, Ferrario VF (1997). Repeatability of the football penalty: a statical evaluation by the morphological variation analysis. In: Reilly T (ed.). *Science and Football III*. London: E&FN Spon, 240-245.
30. Starosta W (1993). Symmetry and asymmetry in shooting demonstrated by elite soccer players. *Science and Football II*. London: E&FN Spon, 346-355.
31. Tani G (2000). Variabilidade e programação motora. In: Barbanti (ed.) *A biodinâmica do movimento humano e suas relações interdisciplinares*, 245-260.
32. Teixeira LA, Silva MVM, Carvalho MA (2003). Reduction of lateral asymmetries in dribbling: the role of bilateral practice. *Laterality 8*: 53-65.
33. Turvey MT (1977). Preliminaries to theory of action with to vision. In: Shaw R, Brandford J (ed.). *Perceiving, acting and knowing: toward an ecological psychology*. Nova Jersey: Lawrence Erlbaum.
34. Vuolo JH (1996). *Fundamentos da Teoria de Erros*. São Paulo: Edgard Blücher.
35. Whitmore GA (1993). *Applied Statistics*. Boston: Allyn and Bacom.

Um estudo de genética quantitativa sobre agregação familiar na composição corporal de famílias nucleares portuguesas

Rogério C. Fermino
André Seabra
Rui Garganta
Alcibiades B. Valdivia
José Maia

Laboratório de Cineantropometria e
Gabinete de Estatística Aplicada
Faculdade de Desporto
Universidade do Porto
Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.77>

RESUMO

Este estudo teve como objectivo (1) verificar a presença indirecta de transmissão vertical de factores genéticos entre progenitores e descendentes nos fenótipos da composição corporal e (2) estimar a contribuição dos factores genéticos responsáveis pela variação nos fenótipos da composição corporal em termos populacionais.

A amostra foi constituída por 363 indivíduos pertencentes a 107 famílias nucleares participantes do projecto FAMILIAS ACTIVAS. Os fenótipos da composição corporal foram avaliados com um aparelho de impedância bioeléctrica da marca Tanita® modelo BC-418MA. Foi utilizado o software PEDSTATS para analisar o comportamento genérico das variáveis entre os diferentes membros da família. O cálculo das correlações entre familiares e as estimativas de heritabilidade foram realizados nos módulos FCOR e ASSOC do software de Epidemiologia Genética S.A.G.E. versão 5.3.

Os valores dos coeficientes de correlação entre os graus de parentesco foram baixos a moderados ($-0,04 \leq r \leq 0,65$). Os factores genéticos explicaram entre 35 a 46% da variação dos diferentes fenótipos da composição corporal, sendo a maior contribuição verificada para a quantidade absoluta de gordura corporal (43%) e a massa muscular (46%).

Estes resultados indicam uma forte agregação familiar na composição corporal nesta amostra de famílias nucleares portuguesas.

Palavras-Chave: agregação familiar, heritabilidade, composição corporal, epidemiologia genética, famílias nucleares.

ABSTRACT

A quantitative genetic study about familial aggregation in body composition of portuguese nuclear families

This study aims (1) to verify the indirect presence of vertical transmission of genetic factors between parents and offspring and (2) to estimate the contribution of the genetic factors in the variance of different phenotypes describing body composition.

Sample size comprises 363 subjects from the 107 nuclear families participating in the project "FAMILIAS ACTIVAS". Body composition phenotypes were measured with a bioelectric impedance device Tanita® model BC-418MA. PEDSTATS software was used to verify the structure of each family and to analyze the generic behavior of the phenotypes between the different members of the family. Familiar correlations and heritability estimates (h^2) were computed in the FCOR and ASSOC modules of S.A.G.E. 5.3 software.

Correlation coefficients between relatives were low to moderate ($-0,04 \leq r \leq 0,65$). Genetic factors explained between 35-46% of different body composition phenotypes. The largest contributions were related to total body fat (43%) and lean body mass (46%)

These results showed an important familial aggregation in body composition values of Portuguese nuclear familiar samples.

Key-words: *familial aggregation, heritability, body composition, Genetic Epidemiologic, nuclear families*

INTRODUÇÃO

A composição corporal (CC) é uma das componentes da aptidão física relacionada com a saúde⁽¹⁾ e a determinação de seus vários fenótipos possui aplicações em diversas áreas das Ciências do Desporto⁽⁷⁾. É corrente o seu uso em estudos de intervenção ou de ensaios clínicos sobre a actividade física cujo propósito é verificar as alterações em diferentes factores de risco de diversas morbidades⁽⁷⁾.

A CC pode ser estimada com técnicas laboratoriais e de terreno que variam em termos de complexidade, custo e precisão^(1,7). Algumas das técnicas laboratoriais disponíveis, e mais utilizadas, são a densitometria computadorizada por absorciometria radiológica de dupla energia (DEXA), a pesagem hidrostática e a tomografia computadorizada. Dentre as técnicas de terreno, as mais utilizadas são a medição de prega de adiposidade subcutânea e a impedância bioelétrica (BIA)^(7,14). Os sistemas de BIA estão sendo cada vez mais utilizados tanto no meio clínico como no científico⁽²¹⁾, devido ao facto de não serem invasivos⁽⁷⁾, terem elevada portabilidade, serem relativamente baratos e não exigirem treino específico do avaliador^(7,14).

Uma das questões fundamentais no estudo da gordura corporal (GC) é a sua distribuição, nomeadamente no que se refere à adiposidade peri-visceral, visto estar descrita a sua associação com o risco elevado de manifestação de determinadas doenças crónicas⁽³¹⁾, tais como: a hipertensão arterial, a doença arterial coronária, a dislipidemia e a diabetes tipo II^(4,10). Para além disso, o sobrepeso e a obesidade são importantes factores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares⁽²⁾ que apresentam uma elevada prevalência em todas as faixas etárias e vem aumentando nos últimos anos⁽¹⁷⁾.

Recentemente, a *American Heart Association*⁽²⁾ publicou dados epidemiológicos acerca do elevado impacto financeiro que a epidemia da obesidade representa para a sociedade. Sabe-se também que tanto factores genéticos quanto ambientais estão envolvidos na etiologia desta doença^(4,31) e, por isso, a obesidade é considerada uma doença poligénica e multifactorial, dada a complexidade de factores responsáveis pela sua manifestação.

A influência familiar, em um determinado fenótipo, pressupõe a interacção entre factores genéticos e

ambientais. Existe forte evidência de informação proveniente de pesquisas em Epidemiologia Genética que refere a importância do ambiente familiar na variabilidade nos indicadores da CC. Essa influência é resultante da partilha de genes e do envolvimento comum pelos membros da mesma família⁽⁶⁾. Diversos estudos^(11,13,16,19,23,25,27,31) mostraram que tanto os genes quanto o ambiente, partilhado entre membros da família, contribuem para a agregação familiar (AgF) na quantidade de GC relativa (GC_{rel}) e absoluta (GC_{abs}), na gordura subcutânea e na massa isenta de gordura (MIG). Com base em estudos familiares para verificar AgF, estimou-se que cerca de 30⁽¹¹⁾ a 76%⁽²⁷⁾ da variação total dos valores de diferentes indicadores da CC pode ser atribuída a diferenças genéticas entre sujeitos, ficando o restante a dever-se aos factores ambientais.

Não parece existir muita informação oriunda da Epidemiologia Genética afim de analisar a importância dos factores genéticos, responsáveis pela variabilidade dos valores do fraccionamento de diferentes segmentos corporais, com base em informação providenciada pela BIA. No espaço Lusófono não são conhecidos estudos com este tipo de abordagem. Face à inexistência de informações disponíveis em língua portuguesa acerca dos aspectos de AgF na CC, estabelecemos os seguintes objectivos: (1) verificar a presença indirecta de transmissão vertical de factores genéticos entre progenitores e descendentes nos fenótipos da CC; (2) estimar a contribuição dos factores genéticos responsáveis pela variação nos fenótipos da CC em termos populacionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

O projecto FAMÍLIAS ACTIVAS tem, numa primeira instância, o propósito de estudar e referenciar aspectos genéticos e ambientais na actividade física, aptidão física, componentes da síndrome metabólica (SM), hábitos nutricionais e factores comportamentais de risco em famílias nucleares. Na segunda etapa lidará com aconselhamento e intervenção junto das famílias com o propósito de alterar comportamentos e hábitos de risco. A amostragem deste projecto está dividida por diferentes locais com base no voluntariado de crianças e jovens que desejam

envolver a sua família nesta pesquisa, desde que tenham pelo menos um irmão ou irmã com mais de sete anos de idade.

Os dados utilizados referem-se ao estudo piloto da primeira fase do projecto. Para este fim, contactámos as escolas onde tivemos maior facilidade de acesso em alguns distritos na região Norte do país afim de verificar a possível adesão ao projecto. Nos locais de melhor receptividade, enviámos uma comunicação escrita a cada família convidando-a a participar na pesquisa. No texto enviado havia uma explicação breve acerca do propósito do estudo, bem como informação relativa ao consentimento de participação. Após obtenção do consentimento informado devidamente assinado, foi enviada outra comunicação às famílias explicando detalhadamente os procedimentos necessários para a realização da recolha dos dados, bem como o agendamento da data, horário e local. Os indivíduos foram avaliados no período matutino e em jejum. Foram excluídos os seguintes casos: (1) pais e/ou mães não biológicos (um pai) e (2) indivíduos que não estavam em jejum (três mães e uma filha).

A amostra foi constituída por 363 indivíduos (161 progenitores - $40,1 \pm 4,5$ anos e 202 descendentes - $13,3 \pm 3$ anos) pertencentes a 107 famílias nucleares (Tabela 1). Contudo, em apenas 58 famílias ambos os progenitores compareceram na recolha de dados.

Mensuração dos indicadores da composição corporal

Para a avaliação da CC foi utilizado um aparelho de BIA da marca *Tanita*[®] modelo *BC-418MA* (*Tanita Corp., Tokyo, Japan*). Esse dispositivo possui quatro eléctrodos nas mãos (palmas e dedos) e quatro nos pés (calcanhares e regiões plantares). No total, cinco segmentos são medidos (membros inferiores, membros superiores e tronco). No *output* constam, entre outras variáveis, a quantidade de GC, gordura no tronco (GT), gordura nos membros (GM), MIG e massa muscular (MM) expressas em termos relativos (_{rel}) e absolutos (_{abs}). Quando comparada a DEXA, a CC medida por este aparelho apresenta correlações elevadas tanto para análises segmentais ($GC_{rel}=0,79 - 0,85$ e $MIG_{abs}=0,95 - 0,96$) quanto de corpo inteiro ($GC_{rel}=0,89$ e $MIG_{abs}=0,96$)⁽²¹⁾.

A estatura foi medida com um antropómetro portátil da marca *Siber Hegner*[®] com precisão de 0,1 cm. O

antropómetro foi fixado numa base de madeira confeccionada para tal finalidade. O indivíduo descalço posicionava-se de pé, com os calcanhares apoiados na referida base, glúteos e o dorso apoiados no antropómetro e cabeça posicionada no plano de Frankfurt. A estatura foi medida entre o *vertex* e o plano de referência da base de madeira⁽¹²⁾.

A massa corporal foi medida no mesmo aparelho de BIA que possui precisão de 0,1 kg. O indivíduo deveria estar na posição antropométrica de referência⁽¹²⁾, descalço e vestindo roupas leves.

O índice de massa corporal (IMC) foi então calculado dividindo-se o peso (kg) pela estatura (m) ao quadrado, obtendo um valor final expresso em kg/m^2 .

Análise Estatística

O *software* estatístico SPSS 15.0 foi utilizado na análise exploratória de dados afim de verificar possíveis erros de entrada das informações, a presença de *outliers* e a normalidade das distribuições, bem como para calcular a média, o desvio padrão e a amplitude das variáveis. O t-teste de medidas independentes foi aplicado para verificar diferenças nas médias das variáveis entre os grupos. Foi utilizado o *software* PEDSTATS⁽³⁰⁾ para inspecionar a estrutura de cada família e analisar o comportamento genérico das variáveis entre os diferentes membros da família. Para verificar AgF e calcular as estimativas de heritabilidade (h^2), foram utilizados os módulos FCOR e ASSOC do *software* de Epidemiologia Genética S.A.G.E. 5.3⁽²⁶⁾. Todos os fenótipos considerados foram ajustados às covariáveis idade, sexo, idade², idade³, idade x sexo, idade² x sexo e IMC. Foi adoptado o nível de significância de 0,05.

RESULTADOS

Em média, ambos os progenitores apresentaram valores de IMC semelhantes, evidenciando sobrepeso ($\geq 25 kg/m^2$). Com excepção da quantidade relativa de gordura nos membros (GM_{rel}), as mães apresentaram valores significativamente superiores nos demais fenótipos relacionados a quantidade (GC_{rel} e GC_{abs}) e distribuição de gordura (GT). Nos fenótipos MIG_{rel} , MM_{rel} e MM_{abs} o comportamento foi inverso. Para os descendentes, este dimorfismo foi semelhante em todos os fenótipos (Tabela 1).

Tabela 1. Medidas descritivas das variáveis da amostra.

Variáveis	Progenitores				
	Pais (n=64)		Mães (n=97)		p
	m ± dp	amplitude	m ± dp	amplitude	
Idade (anos)	42,5 ± 4,3	33 - 56	39,9 ± 4,3	30 - 53	<0,001
Massa corporal (kg)	77,1 ± 11,4	52,8 - 119,2	68,3 ± 11,8	47,2 - 103	<0,001
Estatura (cm)	168,2 ± 5,6	155,6 - 185,5	156,9 ± 5,2	144,2 - 171,6	<0,001
IMC (kg/m ²)	27,2 ± 3,7	18,7 - 42,6	27,8 ± 5	20 - 43,4	0,379
GCrel (%)	22,2 ± 5	8,1 - 39,2	33,7 ± 6,5	18 - 50,5	<0,001
GCabs (kg)	17,5 ± 6,3	4,3 - 46,7	23,7 ± 8,5	9,3 - 52	<0,001
GTrel (%)	23,7 ± 5,6	6,6 - 40,2	29 ± 7,3	11,7 - 47,1	<0,001
GMrel (%)	76,3 ± 5,6	59,8 - 93,4	71 ± 7,3	52,9 - 88,3	<0,001
MIGrel (%)	77,8 ± 5	60,8 - 91,9	66,3 ± 6,7	49,5 - 82,1	<0,001
MMrel (%)	74,1 ± 5,3	57,5 - 88,1	62,9 ± 6,2	47,1 - 78	<0,001
MMabs (kg)	56,7 ± 6,2	43 - 72,9	42,4 ± 4,2	33,3 - 56,5	<0,001
Variáveis	Descendentes				
	Filhos (n=81)		Filhas (n=121)		p
	m ± dp	amplitude	m ± dp	amplitude	
Idade (anos)	12,8 ± 2,7	7 - 19	13,5 ± 3,2	7 - 25	0,137
Massa corporal (kg)	50,7 ± 18,2	20,3 - 114,7	50,4 ± 12,4	22,9 - 92	0,908
Estatura (cm)	155,3 ± 15,7	104,4 - 181	154,1 ± 9,6	119 - 169,5	0,477
IMC (kg/m ²)	20,4 ± 4,4	12,6 - 38,5	21 ± 3,8	13,8 - 35,8	0,294
GCrel (%)	19,1 ± 5,8	11,5 - 41,9	25,9 ± 5,4	17,2 - 45,3	<0,001
GCabs (kg)	10,1 ± 6,6	2,7 - 48,1	13,5 ± 5,9	4,3 - 41,6	<0,001
GTrel (%)	14,8 ± 6	6,5 - 39,1	19,8 ± 6,1	10 - 43,3	<0,001
GMrel (%)	85,2 ± 6	60,9 - 93,5	80,2 ± 6,1	56,7 - 90	<0,001
MIGrel (%)	80,9 ± 5,9	58,1 - 88,6	74,1 ± 5,4	54,8 - 82,9	<0,001
MMrel (%)	77,7 ± 5,7	55,4 - 85,2	70,5 ± 5,2	52,1 - 78,9	<0,001
MMabs (kg)	38,9 ± 12,7	17 - 66,2	35,1 ± 6,9	17,8 - 48,8	0,005

IMC: índice de massa corporal, m: média, dp: desvio padrão, GCrel: gordura corporal relativa, GCabs: gordura corporal absoluta, GTrel: gordura no tronco relativa, GMrel: gordura nos membros relativa, MIGrel: massa isenta de gordura relativa, MMrel: massa muscular relativa, MMabs: massa muscular absoluta, p: valor de prova.

A Tabela 2 apresenta as correlações entre familiares e as estimativas de h^2 para os sete fenótipos da CC. Entre cônjuges, as correlações foram baixas para todos os fenótipos ($-0,04 \leq r \leq 0,23$). Na relação entre progenitores-descendentes, os valores dos coeficientes de correlação (r) situaram-se entre $-0,03$ a $0,48$. Os valores mais expressivos foram encontrados na relação entre pai-filho para a GC_{abs} ($r=0,45$) e entre pai-filha para a MM_{abs} ($r=0,48$). Entre descendentes, as correlações foram positivas, contudo, apresentaram magnitudes diferenciadas. O menor e o maior valor foram verificadas entre irmão-irmão para a

GM_{rel} ($r=0,01$) e GC_{abs} ($r=0,65$), respectivamente. As estimativas de h^2 encontradas foram moderadas ($0,35 - 0,46$) e estatisticamente significativas. Os valores mais elevados foram verificados para a GC_{abs} e MM_{abs} ($0,43$ e $0,46$, respectivamente).

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados mostraram que nos fenótipos relacionados a GC, os indivíduos do sexo feminino apresentaram valores médios significativamente superiores (excepto para GM_{rel}). De certa maneira, houve uma certa dificuldade na comparação directa

Tabela 2. Coeficientes de correlação ($r \pm$ erro padrão) entre familiares e estimativas de h^2 para os fenótipos da composição corporal.

Grau de parentesco	nº de pares	GC _{rel} * $r \pm ep$	GC _{abs} † $r \pm ep$	GT _{rel} * $r \pm ep$	GM _{rel} * $r \pm ep$	MIG _{rel} * $r \pm ep$	MM _{rel} * $r \pm ep$	MM _{abs} ‡ $r \pm ep$
Cônjuges	58	-0,14 ± 0,13	0,16 ± 0,13	-0,15 ± 0,13	-0,15 ± 0,13	-0,14 ± 0,13	-0,04 ± 0,13	0,23 ± 0,13
Pai – filho	53	0,20 ± 0,14	0,45 ± 0,12	0,20 ± 0,14	0,20 ± 0,13	0,20 ± 0,14	0,23 ± 0,14	0,37 ± 0,12
Pai – filha	75	-0,04 ± 0,13	0,20 ± 0,12	-0,04 ± 0,13	-0,03 ± 0,13	-0,04 ± 0,13	0,03 ± 0,13	0,48 ± 0,10
Mãe – filho	74	0,13 ± 0,12	0,35 ± 0,11	0,14 ± 0,12	0,14 ± 0,12	0,12 ± 0,12	0,11 ± 0,12	0,14 ± 0,12
Mãe – filha	117	0,25 ± 0,09	0,13 ± 0,09	0,23 ± 0,09	0,24 ± 0,09	0,24 ± 0,09	0,25 ± 0,09	0,22 ± 0,10
Irmão – irmão	11	0,25 ± 0,30	0,65 ± 0,18	0,04 ± 0,31	0,01 ± 0,32	0,22 ± 0,30	0,15 ± 0,31	0,16 ± 0,31
Irmã – irmã	34	0,28 ± 0,16	0,12 ± 0,17	0,22 ± 0,17	0,23 ± 0,17	0,29 ± 0,16	0,32 ± 0,16	0,30 ± 0,16
Irmão – irmã	59	0,12 ± 0,14	0,14 ± 0,13	0,07 ± 0,14	0,07 ± 0,14	0,11 ± 0,14	0,10 ± 0,14	0,10 ± 0,14
h^2		0,37 ± 0,12 ($p < 0,001$)	0,43 ± 0,10 ($p < 0,001$)	0,35 ± 0,12 ($p = 0,002$)	0,36 ± 0,12 ($p = 0,002$)	0,35 ± 0,12 ($p = 0,002$)	0,39 ± 0,12 ($p < 0,001$)	0,46 ± 0,11 ($p < 0,001$)

r: coeficiente de correlação, ep: erro padrão. As demais abreviaturas podem ser visualizadas na Tabela 1

*: ajustado as covariáveis idade, sexo, idade², idade³, idade x sexo, idade² x sexo e IMC

†: ajustado as covariáveis idade, sexo, idade², idade x sexo, idade² x sexo e IMC

‡: ajustado as covariáveis idade, sexo, idade², idade³, idade x sexo, idade² x sexo, idade³ x sexo e IMC

dos resultados com outros estudos, tendo em vista que os parâmetros avaliados foram distintos e também devido a diferença na idade dos descendentes. Em apenas uma pesquisa⁽¹⁸⁾ os descendentes apresentaram a faixa etária semelhante à do presente estudo. Foi verificado que os indivíduos do sexo feminino ostentaram valores de GC_{rel} superiores, sendo a maior magnitude verificada entre os progenitores ($\approx 10\%$). Mesmo considerando as diferenças metodológicas supracitadas, os resultados encontrados, em outras pesquisas, na GC_{rel}^(24,31) e GC_{abs}^(8,19,24) foram análogos aos do presente estudo. Tal como referido anteriormente, os objectivos deste estudo foram identificar AgF e estimar a magnitude dos factores genéticos em diferentes indicadores da CC. Os valores encontrados indicam uma forte contribuição genética na expressão final destas características. Diversas pesquisas procuraram quantificar a influência que os factores genéticos possuem em diferentes fenótipos marcadores da CC. Alguns trabalhos utilizaram a BIA^(3,13,15,16,31), enquanto outros recorreram a técnicas mais sofisticadas como a DEXA^(4,5,9,29), a pesagem hidrostática^(23,27) ou a tomografia axial computadorizada^(8,19,24). Na presente investigação os fenótipos relacionados com a quantidade e distribuição de GC apresentaram estimativas de h^2 entre 0,35 a 0,43. Das investiga-

ções revistas, somente quatro^(4,5,9,20) providenciaram estimativas de h^2 para a GT, com os resultados situados entre 31^(4,5) e 64%⁽⁹⁾. Para a GM apenas o estudo de Pérusse et al.⁽²⁰⁾ salientou que a h^2 foi igual a 34% da sua variação total. Já na GC_{rel}, os resultados mostraram valores de h^2 entre 47⁽¹³⁾ e 76%⁽²⁷⁾. Para a quantidade de GC_{abs} a contribuição relativa dos factores genéticos é um pouco mais ampla, entre 33^(4,5) e 72%⁽⁹⁾. De uma maneira geral, os resultados vão de encontro às estimativas referidas em pesquisas realizadas em diversos países. O único fenótipo mostrando um resultado discordante e inferior aos demais referenciados na literatura foi a quantidade de GC_{rel} (0,37 vs 0,47⁽¹³⁾ - 0,76⁽²⁷⁾). De maneira original, Pérusse et al.⁽²⁰⁾ verificaram a influência do exercício aeróbio nas estimativas de h^2 de algumas componentes da CC (GT, GM, somatório de dobras cutâneas - ΣDC e o rácio entre as DC do tronco e membros - RTM). Os resultados demonstraram que no início do estudo (quando os indivíduos eram sedentários) os fenótipos apresentaram estimativas de h^2 moderadas (GT $h^2=0,36$, GM $h^2=0,34$, ΣDC $h^2=0,31$ e RTM $h^2=0,50$). Após 20 semanas de treino aeróbio, todas as estimativas de h^2 reduziram (GT $h^2=0,21$, GM $h^2=0,15$, ΣDC $h^2=0,15$ e RTM $h^2=0,14$). De acordo com os resultados, pode inferir-se uma forte influência do treino aeróbio na manifes-

tação final destes fenótipos, bem como a sua dependência à variação genotípica entre famílias.

Para os fenótipos que expressam a MIG e a MM as estimativas de h^2 encontradas foram de 0,35, a 0,46. Para a MIG os estudos consultados^(4,9,13,16,23) apresentaram h^2 entre 0,40⁽⁴⁾ a 0,72⁽¹³⁾. Hsu et al.⁽⁹⁾ verificaram ainda que a MIG nos membros, apresentou uma componente genética de 67%. Contudo, apesar da reconhecida importância da quantidade de MM em termos biológicos, não foi encontrada nenhuma evidência que tenha verificado a influência genética sobre a MM_{rel} e MM_{abs} . Não obstante, os resultados encontrados fornecem indícios que os factores genéticos exercem uma importante e significativa responsabilidade na manifestação final de ambas as características, sendo a maior, evidenciada pela MM_{abs} .

A h^2 quantifica a proporção da variância total de um fenótipo que é atribuída aos factores genéticos em detrimento dos factores ambientais no seio das famílias⁽⁵⁾. Sendo uma estimativa populacional existe algum cuidado na sua interpretação e tentativa de generalização. Hsu et al.⁽⁹⁾ e North et al.⁽¹⁶⁾ ressaltam alguns factores que reclamam atenção na atribuição de significado ao seu resultado: (1) diferença na magnitude das amostras; (2) aspectos étnicos e culturais inerentes a cada população; (3) diferentes *designs* das pesquisas; (4) ajustamento para covariáveis e procedimento de cálculos. Butte et al.⁽⁵⁾ salientam ainda a necessidade de se ter atenção aos aspectos ambientais, que podem ser distintos quando os descendentes são crianças e/ou jovens se comparados aos adultos.

As correlações entre graus de parentesco pode auxiliar na interpretação das estimativas de h^2 encontradas. Foram encontrados cinco estudos onde os autores calcularam as correlações para a GC^(18,24,28,29,31); contudo, apenas num os autores calcularam as correlações para a GT, a GM⁽²⁰⁾ e a MIG⁽²⁹⁾. Na relação entre cônjuges para a GC, os resultados apresentaram valores de r entre -0,14 a 0,16. Savard et al.⁽²⁸⁾ e Park et al.⁽¹⁸⁾ encontraram correlações entre 0,00 e 0,17, respectivamente. Na relação progenitores-descendentes, os valores de r se situaram entre -0,04 e 0,45. Park et al.⁽¹⁸⁾ e Rice et al.⁽²⁴⁾ encontraram valores de certa maneira semelhantes, onde $0,06 \leq r \leq 0,33$. Na relação entre irmãos os resultados foram moderados (irmã-irmã: $r=0,12$ e irmão-irmão: $r=$

0,65). Estes valores são corroborados por Savard et al.⁽²⁸⁾ e Rice et al.⁽²⁴⁾ ($0,19 \leq r \leq 0,46$, respectivamente). As correlações foram baixas para a GT em todos os graus de parentesco (cônjuges $r= -0,15$, progenitores-descendentes $-0,04 \leq r \leq 0,23$ e irmãos $0,04 \leq r \leq 0,22$). Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Pérusse et al.⁽²⁰⁾ (cônjuges: $r=0,15$, progenitores-descendentes: $0,11 \leq r \leq 0,27$ e irmãos: $0,14 \leq r \leq 0,25$). Para a GM as correlações verificadas, em ambos os estudos, são semelhantes em todos os graus de parentesco, quando comparada a GT. O único estudo que apresentou correlações para a MIG foi o de Treuth et al.⁽²⁹⁾. Os autores procuraram verificar AgF entre progenitores-descendentes em alguns fenótipos da CC, em famílias onde os descendentes eram meninas pré-pubescentes. Os resultados foram de $r=0,37$ e $r=0,48$ para as relações entre pai-filha e mãe-filha, respectivamente. Os resultados encontrados na presente investigação foram inferiores (pai-filha $r=-0,04$ e mãe-filha $r=0,24$). De uma maneira geral, para os sete fenótipos avaliados, os resultados referem uma menor AgF entre cônjuges ($-0,04 \leq r \leq 0,23$) quando comparado aos progenitores-descendentes ($-0,04 \leq r \leq 0,48$) e irmãos ($0,01 \leq r \leq 0,65$).

É bem provável que se verificasse alguma alteração dos valores de correlação entre familiares e estimativas de heritabilidade dos diferentes indicadores da CC se fosse considerada informação suplementar relativa a hábitos nutricionais, níveis e padrões de actividade física. Convém referir que dispomos de parte desta informação que está a ser, actualmente, objecto de estudo a que se associam indicadores da síndrome metabólica.

Os resultados das pesquisas de AgF salientam a contribuição dos factores genéticos em diferentes fenótipos da CC. Uma área de estudo sequencial em Epidemiologia Genética tem o propósito de identificar regiões, em diferentes cromossomas, que possam albergar os genes responsáveis pela variabilidade destes fenótipos (i.e., estudos de *Linkage*). A título de ilustração, no último "Update" do *The Human Obesity Gene Map*, Rankinen et al.⁽²²⁾ referenciaram estudos com sinais de *linkage* significativo em alguns fenótipos da CC, como por exemplo, a GC_{rel} (D2S2739/2p16 e TNF/6p21.3), GC_{abs} (D14S283/14q11.2 e LEP/7q31.3), MIG (LEPR-

Q223R/1p31.2 e D15S652/15q26.1), gordura visceral (IGF1/12q23.3), entre outros, bem como referenciaram alguns genes candidatos responsáveis por variações bem díspares nalguns fenótipos descritores da CC. São estas as etapas futuras da pesquisa: (1) uso de genes candidatos em estudos clássicos de caso-controlo ou de famílias; (2) recurso a *micro-arrays*; (3) estudos funcionais com animais, sobretudo com *knock-out* de genes relevantes; (4) pesquisa de interacção genes x ambiente, sendo que este corresponde a condições distintas e controladas de actividade física/exercício; (5) estudos relativos aos mecanismos fisiológicos associados às respostas dos diferentes componentes da massa corporal a situações extremas de baixo peso e obesidade em resposta a alteração das condições nutricionais e de exercício físico.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados encontrados conclui-se que: (1) os factores genéticos foram responsáveis por 35 a 46% da variação total dos sete fenótipos avaliados pela BIA e (2) estes resultados indicam uma forte AgF na CC nesta amostra de famílias nucleares portuguesas. Com base nas correlações efectuadas, verificou-se um padrão distinto de AgF entre os pares de indivíduos, sendo a maior semelhança verificada entre irmãos.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer: (1) as sugestões dos revisores que melhoraram aspectos do texto; (2) a colaboração de Amélia Martins, João Vinagre, Rita Miranda, Ramon Lima, Sónia Vidal, Sílvio Saranga, Leonardo Nhantumbo, Simonete Silva e Renata Karine na recolha da informação.

CORRESPONDÊNCIA

José António Ribeiro Maia

Universidade do Porto – Faculdade de Desporto.
Laboratório de Cineantropometria e Gabinete de Estatística Aplicada
Rua Dr. Plácido Costa, 91 – 4200-450
Porto – Portugal.
E-mail: jmaia@fade.up.pt

REFERÊNCIAS

1. American College of Sports Medicine (2003). *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
2. American Heart Association (2007). Heart Disease and Stroke Statistics - 2007 Update. A Report From the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation* 115 1-101.
3. Bayoumi RA, Al-Yahyaee SA, Albarwani SA, Rizvi SG, Al-Hadabi S, Al-Ubaidi FF, Al-Hinai AT, Al-Kindi MN, Adnan HT, Al-Barwany HS, Comuzzie AG, Cai G, Lopez-Alvarenga JC, Hassan MO (2007). Heritability of determinants of the metabolic syndrome among healthy Arabs of the Oman family study. *Obesity* 15(3):551-556.
4. Butte NF, Cai G, Cole SA, Comuzzie AG (2006). Viva la Familia Study: genetic and environmental contributions to childhood obesity and its comorbidities in the Hispanic population. *Am J Clin Nutr* 84(3):646-654.
5. Butte NF, Comuzzie AG, Cole SA, Mehta NR, Cai G, Tejero M, Bastarrachea R, Smith EO (2005). Quantitative genetic analysis of the metabolic syndrome in Hispanic children. *Pediatr Res* 58(6):1243-1248.
6. Campos MA, Maia JAR, Seabra A, Silva RG, Lopes VP, Freitas DL (2007). *Atividade física e componentes da síndrome metabólica. Um estudo em famílias açorianas*, Porto: Direção Regional do Desporto da Região Autónoma dos Açores e FADE-UP.
7. Heyward V (2001). ASEP methods recommendation: body composition assessment. *J Exerc Physiol* 4(4):1-12.
8. Hong Y, Rice T, Gagnon J, Despres JP, Nadeau A, Perusse L, Bouchard C, Leon AS, Skinner JS, Wilmore JH, Rao DC (1998). Familial clustering of insulin and abdominal visceral fat: the HERITAGE Family Study. *J Clin Endocrinol Metab* 83(12):4239-4245.
9. Hsu FC, Lenchik L, Nicklas BJ, Lohman K, Register TC, Mychaleckyj J, Langefeld CD, Freedman BI, Bowden DW, Carr JJ (2005). Heritability of body composition measured by DXA in the diabetes heart study. *Obes Res* 13(2):312-319.
10. Hunt MS, Katzmarzyk PT, Perusse L, Rice T, Rao DC, Bouchard C (2002). Familial resemblance of 7-year changes in body mass and adiposity. *Obes Res* 10(6):507-517.
11. Katzmarzyk PT, Malina RM, Perusse L, Rice T, Province MA, Rao DC, Bouchard C (2000). Familial resemblance in fatness and fat distribution. *Am J Human Biol* 12(3):395-404.
12. Lohman TG, Roche AF, Martorell R (1988). *Antropometric standardization reference manual*. Champaign.
13. Luke A, Guo X, Adeyemo AA, Wilks R, Forrester T, Lowe W, Comuzzie AG, Martin LJ, Zhu X, Rotimi CN, Cooper RS (2001). Heritability of obesity-related traits among Nigerians, Jamaicans and US black people. *Int J Obes Relat Metab Disord* 25(7):1034-1041.
14. Mattsson S, Thomas BJ (2006). Development of methods for body composition studies. *Phys Med Biol* 51(13):203-228.
15. Mills GW, Avery PJ, McCarthy MI, Hattersley AT, Levy JC, Hitman GA, Sampson M, Walker M (2004). Heritability estimates for beta cell function and features of the insulin resistance syndrome in UK families with an increased susceptibility to type 2 diabetes. *Diabetologia* 47(4):732-738.
16. North KE, Howard BV, Welty TK, Best LG, Lee ET, Yeh JL, Fabsitz RR, Roman MJ, MacCluer JW (2003). Genetic and environmental contributions to cardiovascular disease risk in American Indians: the strong heart family study. *Am J Epidemiol* 157(4):303-314.
17. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM (2006). Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *Jama* 295 (13):1549-1555.
18. Park HS, Yim KS, Cho SI (2004). Gender differences in familial aggregation of obesity-related phenotypes and dietary intake patterns in Korean families. *Ann Epidemiol* 14(7):486-491.
19. Perusse L, Despres JP, Lemieux S, Rice T, Rao DC, Bouchard C (1996). Familial aggregation of abdominal visceral fat level: results from the Quebec family study. *Metabolism* 45(3):378-382.
20. Perusse L, Rice T, Province MA, Gagnon J, Leon AS, Skinner JS, Wilmore JH, Rao DC, Bouchard C (2000). Familial aggregation of amount and distribution of subcutaneous fat and their responses to exercise training in the HERITAGE family study. *Obes Res* 8(2):140-150.
21. Pietrobelli A, Rubiano F, St-Onge MP, Heymsfield SB (2004). New bioimpedance analysis system: improved phenotyping with whole-body analysis. *Eur J Clin Nutr* 58(11):1479-1484.
22. Rankinen T, Zuberi A, Chagnon YC, Weisnagel SJ, Argyropoulos G, Walts B, Perusse L, Bouchard C (2006). The human obesity gene map: the 2005 update. *Obesity* 14(4):529-644.
23. Rice T, Daw EW, Gagnon J, Bouchard C, Leon AS, Skinner JS, Wilmore JH, Rao DC (1997). Familial resemblance for body composition measures: the HERITAGE Family Study. *Obes Res* 5(6):557-562.
24. Rice T, Despres JP, Daw EW, Gagnon J, Borecki IB, Perusse L, Leon AS, Skinner JS, Wilmore JH, Rao DC, Bouchard C (1997). Familial resemblance for abdominal visceral fat: the HERITAGE family study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 21(11):1024-1031.
25. Rice T, Perusse L, Bouchard C, Rao DC (1999). Familial aggregation of body mass index and subcutaneous fat measures in the longitudinal Quebec family study. *Genet Epidemiol* 16(3):316-334.
26. S.A.G.E. 5.3 (2005). Statistical Analysis for Genetic Epidemiology <http://darwin.cwru.edu/sage/>.
27. Sakul H, Pratley R, Cardon L, Ravussin E, Mott D, Bogardus C (1997). Familiality of physical and metabolic characteristics that predict the development of non-insulin-dependent diabetes mellitus in Pima Indians. *Am J Hum Genet* 60(3):651-656.
28. Savard R, Bouchard C, Leblanc C, Tremblay A (1983). Familial resemblance in fatness indicators. *Ann Hum Biol* 10(2):111-118.
29. Treuth MS, Butte NF, Ellis KJ, Martin LJ, Comuzzie AG (2001). Familial resemblance of body composition in prepubertal girls and their biological parents. *Am J Clin Nutr* 74(4):529-533.
30. Wigginton JE, Abecasis GR (2005). PEDSTATS: descriptive statistics, graphics and quality assessment for gene mapping data. *Bioinformatics* 21(16):3445-3447.
31. Wu DM, Hong Y, Sun CA, Sung PK, Rao DC, Chu NF (2003). Familial resemblance of adiposity-related parameters: results from a health check-up population in Taiwan. *Eur J Epidemiol* 18(3):221-226

Análise dos índices de adiposidade e de aptidão física em crianças pré-púberes

Fabrício B. Alves
Anabelle M. Barbosa
Wagner de Campos
Ricardo W. Coelho
Sérgio G. da Silva

Centro de Pesquisa em Esporte e Exercício
Universidade Federal do Paraná
Brasil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.85>

RESUMO

O objectivo deste estudo foi avaliar indicadores de aptidão física em crianças pré-púberes dos dois sexos com idades compreendidas entre os 8-11 anos e em cada sexo (32 meninos e 35 meninas) as relações existentes entre diferentes indicadores de adiposidade. Os estágios de maturação sexual foram considerados e determinados por método de auto-avaliação modificado. Os indicadores de adiposidade considerados foram o percentual de gordura a partir de medidas das dobras cutâneas do *triceps* e *subescapular*) e os perímetros da cintura e quadril. Para a avaliação da aptidão física recorreu-se aos testes de sentar e alcançar, de prensão manual e ao teste de 20 m de corrida em vai-vém para estimação do VO_{2max} . Nos dois sexos, registaram-se correlações significativas ($p < 0,05$) entre a percentagem de gordura, o IMC, e perímetros da cintura e quadril. O IMC foi melhor predito (89,7%) pelo percentual de gordura, massa corporal magra e idade. A massa corporal magra foi diferenciada entre sexos ($p < 0,05$). Os meninos apresentaram nível de flexibilidade discretamente menos elevado ($p > 0,05$); melhor nível de força de prensão manual e VO_2 max do que as meninas ($p < 0,05$). Recomenda-se que o estágio maturacional por sexo seja considerado na análise dos indicadores de adiposidade e de aptidão física em crianças.

Palavras-chave: adiposidade, aptidão física, pré-púberes.

ABSTRACT

Analysis of adiposity and physical fitness indexes in prepubertal children

The purpose of this study was to assess physical fitness in prepubertal children aged 8-11 years old, and by gender (32 boys and 35 girls) to analyze the relationships between adiposity indexes. The drawings of self-assessment modified by Faulkner were used to assess the stage of sexual maturation. Fat percentage was calculated by Boileau et al. equations, waist and hip perimeters were collected by Callaway et al. standardization. Sit-and-reach test and hand grip tests were performed according to Johnson and Nelson and Safrit. VO_{2max} estimation was had using 20-m Shuttle Run test developed by Léger et al.. As a result, there were significant correlations ($p < 0.05$) among BMI, fat percentage and waist and hip perimeter. BMI awareness was best predicted (89.7%) by fat percentage, lean body mass and age. The obtained lean body mass was different between sexes ($p < 0.05$). Scientific outcomes for boys presented lower level of flexibility ($p > 0.05$); higher levels of handgrip strength and VO_{2max} ($p < 0.05$). Sharply, maturational stage and sex should be considered in the analysis of adiposity and fitness in children.

Key-words: adiposity, fitness, prepubertal

INTRODUÇÃO

O conceito de aptidão fsica relacionado à sade é operacionalizado por itens como a resistncia cardiorespiratria, fora muscular, flexibilidade e composio corporal. A aptidão fsica na infncia é influenciada por factores como a idade, sexo, composio corporal, *status* de maturidade biolgica, entre outros⁽¹⁴⁾.

O sobrepeso e a obesidade infantil so considerados mundialmente como uma epidemia e problema de sade pblica e talvez as morbidades associadas mais importantes a curto prazo sejam de natureza psicossocial, incluindo, a marginalizao social, a diminuio da auto-estima e tambm a diminuio da qualidade de vida⁽²⁹⁾.

A avaliao do incio e progresso da maturao sexual é importante para a interpretao clnica do *status* de crescimento e metablico⁽²⁴⁾, principalmente, devido ao facto de em jovens se observar elevada variao maturacional em idades cronolgicas semelhantes e tambm por se ter demonstrado que a maturao sexual est associada ao sobrepeso e obesidade⁽²⁸⁾.

A obesidade em crianas est associada e tende a agregar-se a factores de risco para a sade como a hipertenso, a hipercolesterolemia, a hipertrigliceridemia, o aumento do colesterol-(LDL)⁽¹⁾, e do colesterol-(VLDL), à diminuio do colesterol HDL, à hiperinsulinemia, à resistncia a insulina e diabetes tipo 2 e ainda ao incio e progresso de leses ateroscleróticas. Devido ao facto de a obesidade na infncia prever a obesidade na idade adulta jovem e de isso, em conjugao com a presena de outros factores de risco prever o aumento do risco de mortalidade e morbidade é que a abordagem da obesidade deve estar inclusa nos estudos que tratam sobre a infncia⁽³⁰⁾.

O IMC é reconhecidamente um preditor da morbidade e da mortalidade que ocorrem devido a doenas crnicas nas quais se incluem a diabetes tipo 2, as doenas cardiovasculares e os acidentes cerebrovasculares. Porém, existem evidncias de a associao entre o IMC e a medida do permetro da cintura ser um melhor preditor dos riscos para a sade do que o valor do IMC considerado isoladamente⁽¹⁵⁾. Em crianas, a distribuio centralizada da massa gorda, representada pelo permetro da cintura, representa um risco mais elevado para complicaes metabóli-

cas, ou seja, para concentraes plasmáticas mais elevadas do colesterol LDL e triglicérides e para o de nveis menos elevados de colesterol HDL e insulina basal⁽²⁰⁾. Porém, a associao entre o permetro do quadril e o risco para a sade é negativa e isto pode ser justificado pela presena de massa muscular mais elevada em regies no abdominais. A massa corporal magra apresenta relao negativa com ndices de mortalidade o que sugere um efeito protector contra riscos relatados à sade⁽¹⁵⁾. Este estudo de avaliao dos componentes de aptidão fsica relacionada à sade teve por objectivo analisar em crianas pré-púberes entre sexos os indicadores de aptidão fsica e por sexo as relaes existentes entre os ndices de adiposidade corporal.

METODOLOGIA

Populao e Amostra

Foram avaliados 32 meninos e 35 meninas pré-púberes na faixa etária entre 8 a 11 anos matriculados em escolas da rede pblica de Curitiba-PR. Todas as pessoas que participaram do estudo foram autorizadas pelo seu pai ou responsvel e estavam cientes dos procedimentos que seriam realizados e das implicaes do estudo. O estudo foi aprovado pelo Comit de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Federal do Paran.

Procedimentos

As avaliaes decorreram em 3 dias diferentes. No primeiro dia, os potenciais participantes foram informados dos objectivos e procedimentos do estudo e foi-lhes entregue uma carta dirigida aos pais ou responsveis com o mesmo tipo de informao e que incluía, também, o termo de autorizao que deveria ser por eles assinado caso anuissem a que os seus educandos participassem no estudo. No segundo dia foram mensuradas a massa corporal, estatura, altura tronco-cefálica, altura trocantérica, permetro da cintura e do quadril, dobras cutneas subescapular e tricpitital e a fora de presso manual. A auto-avaliao da maturao sexual realizada em forma de entrevista, a avaliao da flexibilidade e o teste para a estimao do VO_{2max} ocorreram no terceiro dia das avaliaes.

Para a auto-avaliao da maturao sexual foram usados os desenhos do protocolo modificado por

Faulkner⁽¹⁰⁾; para os meninos os desenhos representavam o desenvolvimento do aparelho reprodutor masculino e para as meninas o desenvolvimento das mamas. Os avaliadores que realizaram as entrevistas eram indivíduos experimentados neste método e nos procedimentos de entrevista, tendo tido o cuidado de explicarem os desenhos às crianças para evitar problemas de compreensão e entendimento daquilo que elas observavam.

O percentual de gordura foi calculado pela equação de Boileau et al.⁽³⁾, que utiliza as dobras cutâneas tricipital (TR, mm) e subescapular (SE, mm). As equações utilizadas foram:

meninos

$$\text{Percentual de gordura} = (1,35 \times (\text{TR} + \text{SE})) - (0,012 \times (\text{TR} + \text{SE})^2) - 4,4$$

meninas

$$\text{Percentual de gordura} = (1,35 \times (\text{TR} + \text{SE})) - (0,012 \times (\text{TR} + \text{SE})^2) - 2,4.$$

As medidas da massa corporal e estatura foram coletadas pelos procedimentos sugeridos por Gordon et al.⁽¹¹⁾, sendo os instrumentos utilizados a balança com escala de 100 gramas e o estadiômetro com escala em centímetros (cm). Para a medição das dobras cutâneas utilizou-se um plicômetro (mm) de acordo com os procedimentos descritos por Harrison et al.⁽¹²⁾. Para a determinação das medidas dos perímetros da cintura e do quadril utilizou-se uma fita antropométrica com escala em milímetros (mm) e seguiram-se procedimentos padronizados sugeridos por Callaway et al.⁽⁵⁾. As mensurações da flexibilidade e da força muscular foram efectuadas segundo as recomendações de Johnson e Nelson⁽¹⁶⁾ e Safrin⁽²¹⁾ e os instrumentos utilizados foram, respectivamente, a caixa de madeira construída para o teste de sentar e alcançar com escala de 0,5 cm e o centímetro 23 coincidindo com a região plantar dos pés, e um dinamômetro manual (com escala em Kg). O consumo máximo de oxigênio foi estimado a partir da performance obtida em teste de corrida vai-vem (*20-m Shuttle Run Test*) de acordo com os procedimentos e equação indicados por Léger et al.⁽¹⁷⁾. Para esse teste, o ritmo de corrida era imposto por sinal acústico emitido por aparelho de reprodução de um suporte áudio.

Para a classificação de sobrepeso e de obesidade nos meninos e meninas estudados, foram utilizados como pontos de corte os valores dos percentis 85 e 95, respectivamente, de acordo com o sugerido por Dietz e Bellizzi⁽⁹⁾ e também, os valores de corte internacional sugeridos por Cole et al.⁽⁸⁾. Estes últimos pontos de corte⁽⁸⁾ para classificar o sobrepeso e a obesidade na infância e adolescência resultam da utilização do método LMS e baseiam-se nos valores de corte de sobrepeso (25 Kg/m²) e obesidade (30 Kg/m²) para a idade adulta, sendo no entanto os valores ajustados para a idade e para o sexo.

Tratamento dos dados

Para o tratamento e análise dos dados foram utilizadas as medidas habituais da estatística descritiva (média, desvio padrão e frequências) e o teste *t* independente de *Student*, ($p \leq 0,05$), para as comparações entre sexos nas variáveis idade, massa corporal, estatura, altura tronco-cefálica, altura trocantérica, perímetro da cintura, o perímetro do quadril, dobras cutâneas tricipital e subescapular, IMC, relação cintura quadril, somatório das dobras cutâneas tricipital e subescapular, percentual de gordura, massa gorda, massa corporal magra, flexibilidade, dinamometria pela mão direita e esquerda e consumo máximo de oxigênio.

Para estudar as associações entre o percentual de gordura, IMC, razão cintura-quadril, perímetro da cintura, perímetro do quadril e massa corporal magra, e ainda entre a massa corporal magra e força de preensão manual pelo hemisfério direito e esquerdo, recorreu-se à correlação linear de Pearson. A análise de regressão múltipla, método *stepwise*, foi utilizada com o intuito de verificar a variância na variável dependente IMC devida às variáveis independentes percentual de gordura, massa corporal magra e idade.

RESULTADOS

Os valores médios da idade, massa corporal, estatura, altura tronco-cefálica, perímetro da cintura, perímetro do quadril, dobra cutânea subescapular e IMC foram mais elevados para o sexo masculino mas sem diferença estatisticamente significativa; o mesmo ocorreu para as variáveis relação cintura quadril, massa corporal magra, dinamometria pela mão direi-

Tabela 1. Valores da idade, das variveis antropomtricas, de indicadores de adiposidade e aptido fisca dos meninos e meninas pr-pubes.

Variaveis	Meninos	Meninas
Idade [anos]	8,6 ± 0,7	8,4 ± 0,6
Estatura [cm]	133,3 ± 6,7	132,7 ± 7,0
Altura tronco-ceflica [cm]	69,1 ± 3,6	68,4 ± 3,7
Altura trocantrica [cm]	64,1 ± 3,6	64,3 ± 3,9
Permetro da cintura [cm]	60,3 ± 6,3	58,0 ± 5,3
Permetro do quadril [cm]	71,2 ± 7,9	70,7 ± 7,1
Dobra cutnea subescapular [mm]	9,3 ± 6,8	8,3 ± 4,2
Dobra cutnea do triceps [mm]	11,6 ± 5,6	12,7 ± 4,6
Massa corporal [Kg]	30,5 ± 7,0	29,36 ± 5,9
IMC [Kg/m ²]	16,9 ± 2,7	16,5 ± 2,5
Relao cintura quadril *	0,84 ± 0,03	0,82 ± 0,04
Σ das dobras cutneas tricipital e subescapular [mm]	21,0 ± 11,9	21,0 ± 8,3
Percentual de gordura	17,0 ± 7,8	19,9 ± 5,9
Massa gorda [Kg]	5,7 ± 4,0	6,0 ± 2,9
Massa corporal magra [Kg] *	25,2 ± 3,5	23,2 ± 3,7
Flexibilidade [cm]	23,9 ± 4,7	24,6 ± 4,4
Dinamometria mo direita [Kg] *	16,9 ± 2,9	15,3 ± 2,4
Dinamometria mo esquerda [Kg] *	16,1 ± 2,6	14,6 ± 2,8
VO ₂ max [ml.Kg ⁻¹ .min ⁻¹] *	47,9 ± 3,5	45,7 ± 2,5

* diferente entre meninos e meninas (p≤0,05)

ta e esquerda e VO_{2max} mas nestas, foram encontradas diferencas estatisticamente significativas para o sexo feminino. Para o sexo feminino os valores mdios da altura trocantrica, dobra cutnea do triceps, o percentual de gordura, massa gorda e flexibilidade foram superiores aos registados no sexo masculino e foi similar o valor mdio encontrado para a soma das dobras cutneas triceps e subescapular (Tabela 1), todas as variveis (p>0,05). Foram encontradas diferencas significativas (p≤0,05) entre meninos e meninas pr-pubes para relao cintura-quadril, massa corporal magra, dinamometria manual pela mo direita e esquerda e consumo mximo de oxigenio (Tabela 1).

Os meninos e meninas esto classificados abaixo do nvel de sobrepeso ou obesidade pelas classificaes do IMC⁽⁸⁾ e em nvel ptimo no referente ao acmulo de gordura corporal relativa e ou a soma do valor absoluto das dobras cutneas⁽¹⁹⁾ (ver Tabela 1). Os meninos esto 5,9 ml.Kg⁻¹.min⁻¹ e as meninas 5,7 ml.Kg⁻¹.min⁻¹ acima da referncia em relao a aptido cardiorespiratria sugerida por Howley e Franks⁽¹³⁾. Em relao flexibilidade os meninos e as meninas esto entre o percentil 25 e 50 pelo referencial da AAHPERD⁽¹⁾. No referente a dinamometria manual os meninos e meninas apresentam as mesmas diferencas de aplicao fora entre a mo esquerda e a direita do referencial sugerido por Johnson e

Tabela 2. Correlação dos indicadores de adiposidade em meninos pré-púberes.

	IMC	RCQ	Perímetro da cintura	Perímetro do quadril	Massa corporal magra
% de gordura	0,88 *	- 0,11	0,89 *	0,88 *	0,62 *
IMC		-0,09	0,93 *	0,92 *	0,76 *
RCQ			0,06	- 0,33	-0,16
Perímetro da cintura				0,91 *	0,82 *
Perímetro do quadril					0,84 *

* Correlação significativa ($p < 0,05$)

Tabela 3. Correlação dos indicadores de adiposidade em meninas pré-púberes.

	IMC	RCQ	Perímetro da cintura	Perímetro do quadril	Massa corporal magra
% de gordura	0,76 *	- 0,32	0,58 *	0,70 *	0,29
IMC		- 0,14	0,85 *	0,84 *	0,66 *
RCQ			0,13	- 0,41 *	- 0,20
Perímetro da cintura				0,84 *	0,76 *
Perímetro do quadril					0,79 *

* Correlação significativa ($p < 0,05$)

Nelson⁽¹⁶⁾, ou seja, 0,8 Kg os meninos e 0,7 Kg as meninas e também, ambos os sexos estão acima dos valores de referência sugeridos pelos autores. Foram encontradas correlações significativas, para os meninos e meninas, entre (i) o percentual de gordura com o IMC, perímetro da cintura e o perímetro do quadril; (ii) entre o IMC com a massa corporal magra, perímetro da cintura e o do quadril; (iii) o perímetro da cintura com o perímetro do quadril e massa corporal magra e (iv) o perímetro do quadril e a massa corporal magra. Em ambos os sexos, não foram encontradas correlações significativas entre a razão cintura quadril (RCQ) com o percentual de gordura, entre o IMC e o perímetro da cintura e entre a massa corporal magra com a relação cintura quadril. É importante ressaltar que a correlação da RCQ com o IMC, percentual de gordura, perímetro do quadril e massa corporal magra foram negativas nos meninos e meninas estudados. Encontrou-se correlação significativa para o sexo masculino entre

massa corporal magra com o percentual de gordura, enquanto para o sexo feminino essa mesma correlação não foi significativa. No sexo feminino a correlação entre perímetro do quadril com razão cintura quadril foi significativa mas não no sexo masculino (Tabelas 3 e 4). Portanto, nas crianças pré-púberes, existe correlação significativa entre os indicadores de adiposidade corporal estudados (IMC, percentual de gordura, perímetro da cintura e perímetro do quadril), excepto com a razão cintura quadril. Nos percentis 85 e 95 foram mais elevados para os meninos os valores médios das variáveis IMC, percentual de gordura, somatório das dobras cutâneas tricípital e subescapular, razão cintura quadril, perímetros da cintura e do quadril (Tabela 5 e 6). Em ambos os sexos, os sujeitos estudados foram classificados em sobrepeso quando se encontravam entre os percentis 85 e 95 IMC e como obesos quando estavam no percentil 95 ou acima deste ⁽⁸⁾. No sexo masculino, os valores absolutos e relativos da

Tabela 4. Valores mdios dos indicadores de adiposidade de meninos pr-pubes de acordo com valores do percentil.

Variaveis	Percentil 85	Percentil 95
IMC (Kg/m ²)	19,4	23,8
Percentual de gordura	28,4	33,1
∑ das dobras cutneas triceps e subescapular (mm)	35,8	50,5
Relao cintura quadril	0,88	0,93
Permetro da cintura (cm)	67,5	75,2
Permetro do quadril (cm)	79,5	90,5

Tabela 5. Valores mdios dos indicadores de adiposidade de meninas pr-pubes de acordo com valores do percentil.

Variaveis	Percentil 85	Percentil 95
IMC (Kg/m ²)	19,0	22,2
Percentual de gordura	26,1	32,4
∑ das dobras cutneas triceps e subescapular (mm)	28,2	40,6
Relao cintura quadril	0,86	0,90
Permetro da cintura (cm)	64,4	68,4
Permetro do quadril (cm)	79,2	86,0

gordura corporal, esto classificados como altos no percentil 85 e muito altos no percentil 95 . No sexo feminino, quando se consideram os valores da gordura corporal relativa, estes esto classificados como moderadamente altos no percentil 85 e altos no percentil 95, enquanto pela soma das dobras cutneas so classificados em moderadamente altos e muito altos, nos percentis 85 e 95, respectivamente⁽¹⁹⁾. A varincia do IMC e explicada pelo percentual de gordura em 78,2% nos meninos e em 58,6% nas meninas enquanto a massa corporal magra explica a varincia do IMC em 59% e 44,3%, respectivamente no sexo masculino e feminino e o percentual de gordura e a massa corporal magra em 85,8% e 79,5%. Considerando adicionalmente a variavel idade, foi possvel verificar melhor predio da variavel dependente IMC pelos preditores analisados. Deste modo, o percentual de gordura e a idade explicam o IMC de 81,1 (meninos) e 62,3% (meninas), em 64,2% e 51,8% pela massa corporal magra e idade e 89,7%

em ambos os sexos, pelo percentual de gordura, pela massa corporal magra e pela idade (Tabela 6).

DISCUSSÃO

Utilizando-se como referncia o percentil 50 (P50) foi possvel verificar que as crianas envolvidas no presente estudo, meninos e meninas, apresentaram os valores de 28,8 e 31,0 Kg para a massa corporal, 134,2 e 136,3 cm para a estatura e de 16,31 e 15,9 Kg/m² para o IMC, respectivamente. Em estudo realizado em amostra da populao de Pernambuco e de Sergipe foi possvel verificar que o valor do P50 foi de 26,7 e 27,5 Kg (meninos) e de 24,5 e 26,4 Kg (meninas) para a massa corporal, 129,9 e 133,1 cm e de 129,4 e 131,6 cm para a estatura e 16,1 e 15,9 Kg/m² e de 15,4 e de 15,8 Kg/m² para o IMC, respectivamente⁽²³⁾. Deste modo, verificou-se que os meninos e meninas agora estudados em Curitiba apresentam valores mais elevados para a massa corporal e estatura. Em relao ao IMC o valor para

Tabela 6. Equações obtidas na regressão para estimar o IMC e variação no IMC devido aos preditores percentual de gordura, massa corporal magra e idade.

Variáveis independentes	Meninos	Meninas
Percentual de gordura (%G)	IMC = 11,796 + (0,314 x %G); SEE = 1,33; R2 = 78,2%	IMC = 9,955 + (0,331 x %G); SEE = 1,66; R2 = 58,6%
Percentual de Gordura (%G) e idade (anos)	IMC = 17,636 + (0,313 x %G) – (0,673 x IDADE); SEE = 1,26; R2 = 81,1%	IMC = 16,087 + (0,344 x %G) – (0,753 x IDADE); SEE = 1,61; R2 = 62,3%
Massa corporal magra (MCM, Kg)	IMC = 1,738 + (0,611 x MCM); SEE = 1,82; R2 = 59,0%	IMC = 6,041 + (0,451 x MCM); SEE = 1,93; R2 = 44,3%
Massa corporal magra (MCM, Kg) e Idade (anos)	IMC = 9,267 + (0,623 x MCM) – (0,904 x IDADE); SEE = 1,73; R2 = 64,2%	IMC = 14,158 + (0,507 x MCM) – (1,109 x IDADE); SEE = 1,82; R2 = 51,8%
Percentual de gordura e Massa corporal magra (MCM, Kg)	IMC = 6,045 + (0,235 x %G) + (0,281 x MCM); SEE = 1,09; R2 = 85,8%	IMC = 3,621 + (0,269 x %G) + (0,325 x MCM); SEE = 1,19; R2 = 79,5%
Percentual de gordura, Massa corporal magra (MCM, Kg) e Idade (anos)	IMC = 12,422 + (0,230 x %G) + (0,299 x MCM) – (0,778 x IDADE); SEE = 0,95; R2 = 89,7%	IMC = 12,995 + (0,280 x %G) + (0,385 x MCM) – (1,294 x IDADE); SEE = 0,85; R2 = 89,7%

SEE = erro padrão de estimativa.

ambos os sexos em Curitiba foi discretamente mais elevado do que em Pernambuco e Sergipe. Em crianças pré-púberes na cidade de Porto Alegre, os valores médios encontrados em meninos e meninas para a massa corporal foram, respectivamente, de 33,8 Kg e 29,9 Kg, de 135,3 cm e 133,0 cm para a estatura, de 18,2 Kg/m² e 16,8 Kg/m² para o IMC e para o somatório de dobras cutâneas tricipital e subescapular de 21,3 mm e 23,2 mm⁽²²⁾. Utilizando a mesma equação do presente estudo para o cálculo do percentual de gordura, da massa gorda e da massa corporal magra foi possível verificar que os meninos e meninas pré-púberes de Porto Alegre⁽²²⁾ apresentaram valores de 18,9% e 22,4 % gordura, 6,3 Kg e 6,7 Kg de massa gorda e 27,4 Kg e 23,1 Kg massa corporal magra. No estudo realizado em Porto Alegre os valores encontrados foram mais elevados para os meninos nas variáveis massa corporal, estatura, IMC, % gordura e massa corporal magra e discretamente mais elevado o valor para o somatório das dobras cutâneas e massa gorda; para as meninas discretamente mais elevados foram os valores da

massa corporal, estatura, IMC e massa gorda e mais elevados os valores do somatório das dobras cutâneas e percentual de gordura e discretamente menos elevado o valor da massa corporal magra. Tanto no estudo realizado em Porto Alegre⁽²²⁾ quanto no presente realizado em Curitiba, foram mais elevados para os meninos os valores da massa corporal, estatura, IMC e massa corporal magra e nas meninas o % gordura e massa gorda. A única divergência encontrada entre os resultados do presente estudo e o de Porto Alegre⁽²²⁾ foi em relação ao somatório das dobras cutâneas, pois, foi similar entre sexos pré-púberes em Curitiba e mais elevado para as meninas em Porto Alegre.

Na pré-adolescência a proporção do tecido adiposo e a da massa corporal magra em meninos e meninas são similares⁽²⁸⁾. Esta colocação reforça os resultados deste estudo em relação à não existência de diferenças significativas entre sexos para a massa corporal, estatura, IMC, percentual de gordura e os perímetros da cintura e do quadril, ou seja, retrata a similaridade entre meninos e meninas pré-púberes dos indicado-

res de adiposidade e tamanho corporal. Noo foi similar entre sexos a proporo da massa corporal magra e este resultado discorda dos achados de Wang⁽²⁸⁾. Os meninos pr-pubes neste estudo realizado em Curitiba apresentaram 2,0 Kg a mais de massa corporal magra; e em Porto Alegre 4,1 Kg a mais de massa corporal magra do que as meninas⁽²²⁾ e, isto, retrata similaridade em termos dos meninos pr-pubes apresentarem maior quantidade de massa corporal magra do que as meninas. Para os meninos que noo s maduros sexualmente ocorre o aumento da massa corporal magra e do percentual de gordura devido ao efeito da testosterona⁽⁴⁾. Esta colocao pode explicar o motivo de nos estudos os meninos apresentarem quantidade mais elevada de massa corporal magra do que as meninas e, tambm, a correlao significativa encontrada para os meninos entre percentual de gordura e massa corporal magra. Os meninos apresentaram mais fora do que as meninas no teste de fora isomtrica⁽²²⁾ e este resultado est de acordo com achados do presente estudo. O sexo masculino apresentou valores mais elevados para a massa corporal magra e tambm para a fora de presso manual realizada pelo hemicorpo direito e esquerdo do que o sexo feminino, ($p < 0,05$). Este resultado pode explicar a diferena de fora entre sexos, pois, existiu correlao significativa e positiva entre massa corporal magra e fora de presso manual para o sexo masculino e feminino. Deste modo, provavelmente, o sexo masculino apresentou valores mais elevados nos testes de fora de presso manual pelo hemicorpo direito e esquerdo devido a possuir valor mais elevado em relao a massa corporal magra. As meninas apresentaram valores de flexibilidade mais elevados do que os meninos e este resultado est em discordncia com os resultados do estudo de Christodoulos et al.⁽⁷⁾, pois, os meninos apresentaram 1,1 cm a mais de flexibilidade do que as meninas. No presente estudo e nos dois sexos, foram observados valores mais elevados no teste de flexibilidade do que nos meninos e meninas estudados na Grcia, sendo a diferena de 8,1 cm no sexo masculino e 9,9 cm no sexo feminino. Os valores do VO_{2max} relativo estimado nos meninos e meninas do presente estudo foi superior ao valor encontrado em estudo realizado na Grcia (7) em

24,1 e 22,4 ml.Kg⁻¹.min⁻¹, respectivamente..A semelhana entre este estudo e aquele anteriormente referido residiu apenas no facto de os meninos apresentam valores mais elevados do VO_{2max} do que as meninas. Deste modo, neste estudo o VO_{2max} relativo das meninas correspondeu a 95,4 % do VO_{2max} relativo dos meninos e na Grcia o das meninas correspondeu a 97,8% do VO_{2max} relativo dos meninos. No presente estudo, observou-se correlao significativa entre os indicadores de adiposidade e da composio corporal (IMC, percentual de gordura, permetro da cintura e permetro do quadril) das crianas pr-pubes estudadas, excepto com a razo cintura quadril . Em estudo efectuado por Teixeira et al.⁽²⁶⁾ no se registaram correlaes significativas entre a razo cintura quadril e as variveis IMC, % gordura, massa gorda, somatrio de dobras cutneas do tronco ou da extremidade e esses resultados esto em conformidade com os deste. O que neste estudo de Curitiba est em conformidade com o estudo de Taylor et al.⁽²⁵⁾ o fato de que o percentual de gordura se correlacionar de forma elevada com o IMC em crianas e adolescentes do sexo masculino ($r > 0,84$) e feminino ($r > 0,83$). No estudo de Taylor et al.⁽²⁵⁾ a correlao entre gordura localizada no tronco e o permetro da cintura foi significativamente mais elevada em crianas e adolescentes do sexo masculino e feminino ($r = 0,92$, $p < 0,01$) do que a correlao entre gordura localizada no tronco e relao cintura quadril ($r = -0,40$ e $r = -0,04$, meninos e meninas). Os resultados desse estudo so similares com o nosso, realizado em Curitiba, pois, a correlao entre gordura localizada no tronco e permetro da cintura foi significativa ($r = 0,86$ para os meninos e $r = 0,75$ para as meninas; $p < 0,01$) e, tambm, mais elevada do que a correlao entre gordura localizada no tronco e relao cintura quadril ($r = -0,00$ para os meninos e $r = -0,16$ para as meninas; $p > 0,05$). Estes resultados sugerem que o permetro da cintura representa melhor a gordura localizada no tronco do que a razo cintura quadril. Interessante ressaltar que os permetros da cintura e do quadril apresentaram correlao significativa com a massa corporal magra e com o percentual de gordura e isto indica que os mesmos representaram de forma significativa a massa corporal magra e a gordura corporal relativa

nos dois sexos. Estas associações significativas, tanto com o percentual de gordura quanto com a massa corporal magra em ambos os sexos, podem ser justificadas pelo estadiu maturacional no qual as crianças se enquadram, pois, ainda não ocorreu o início da puberdade, onde nos meninos e por razões hormonais deveria ocorrer um aumento mais acentuado da massa corporal magra do que de massa de gordura e nas meninas ocorrer o inverso, ou seja, um aumento mais elevado da massa gorda⁽²⁸⁾. Isto explicaria nos meninos a correlação entre os perímetros com constituintes da composição corporal ser entre 0,82 a 0,89 e nas meninas, ser entre 0,58 a 0,79, com a característica dos perímetros da cintura e quadril representarem melhor a variação na massa corporal magra do que a no percentual de gordura.

O IMC foi melhor predito no sexo masculino e no feminino pelas variáveis independentes massa corporal magra, percentual de gordura e idade do que quando estas variáveis predictoras foram consideradas separadamente ou quando houve a redução de uma destas variáveis. Os resultados vêm a confirmar que o IMC representa o percentual de gordura e a massa corporal magra em crianças e adolescentes de ambos os sexos e varia conforme a idade⁽¹⁸⁾ e, deste modo, pode ser utilizado para estimativa do percentual de gordura corporal e da massa corporal magra, principalmente, quando a variável idade é considerada. O facto do erro padrão de estimativa do percentual de gordura pelo IMC ser de 3,7% ($R^2 = 78,2\%$) para os meninos e de 3,8% ($R^2 = 58,6\%$) para as meninas justifica a utilização do IMC como um índice válido para estimar a quantidade de gordura corporal no presente estudo, pois, o ACSM⁽²⁾ menciona que quando o erro padrão de estimativa do percentual de gordura pelo IMC for superior a 5,0% deve ser utilizado outro índice para predizer o estado de gordura corporal. Partindo do princípio que o IMC representou 59,0% nos sexo masculino e 44,3% no feminino de variância na massa corporal magra, ambos R^2 , foi possível verificar que o IMC representou melhor a variação no percentual de gordura do que na massa corporal magra.

No Brasil 13,1% dos meninos e 14,8 % das meninas estão em sobrepeso, nos EUA 25,0% e 26,3 %⁽²⁷⁾ e neste estudo realizado em Curitiba 18,8% e

14,3%⁽⁸⁾, respectivamente. Deste modo, o percentual dos Curitibanos em sobrepeso foi mais elevado do que o encontrado para o Brasil e menos elevado do que o para os EUA e o percentual das Curitibanas em sobrepeso é muito próximo do encontrado para o Brasil e inferior ao para os EUA. Estão classificados em sobrepeso 18,8% dos meninos e 14,3% das meninas e em obesidade⁽⁸⁾ 6,3 e 2,9%, respectivamente; em risco de sobrepeso e sobrepeso⁽⁶⁾ 15,6 dos meninos e 14,3% das meninas ou em sobrepeso e obesidade⁽⁹⁾ 3,13% e 2,9%, meninos e meninas, respectivamente,. Portanto, parece existir proximidade para detecção do sobrepeso e obesidade nos meninos e meninas estudados entre os valores médios sugeridos por Cole et al.⁽⁸⁾ e Dietz e Bellizzi⁽⁹⁾, principalmente, devido aos sexos estudados serem classificados no percentil 85 em sobrepeso e no percentil 95 em obesidade pelo referencial de Cole et al.⁽⁸⁾. Também, neste estudo, pelas análises dos valores médios, os meninos e meninas foram classificados abaixo do nível de sobrepeso ou obesidade pelas classificações do IMC⁽⁸⁾ e no nível óptimo em relação ao acúmulo de gordura corporal relativa e ou a soma do valor absoluto das dobras cutâneas⁽¹⁹⁾, o que indica proximidade entre as classificações sugeridas para os indicadores de adiposidade. Em suma, foi similar a proporção do tecido adiposo e não foi similar a proporção de massa corporal magra entre crianças pré-púberes. Os meninos apresentaram melhor índice de força de preensão manual pela mão direita e esquerda e consumo máximo de oxigénio e as meninas flexibilidade. Existe correlação significativa entre IMC, percentual de gordura e perímetros da cintura e quadril nos sexos. O IMC foi melhor predito no sexo masculino e no feminino pela massa corporal magra, percentual de gordura e idade. O IMC foi considerado um índice válido para predizer o estado de gordura corporal e representou melhor a variância na gordura corporal do que na massa corporal magra. Existiu proximidade para detecção do sobrepeso e obesidade nos meninos e meninas estudados entre os valores médios sugeridos por Cole et al.⁽⁶⁾ e Dietz e Bellizzi⁽⁹⁾. Portanto, recomenda-se que o sexo e a idade sejam considerados quando se pretende analisar os indicadores de sobrepeso, de obesidade e de aptidão física em crianças pré-púberes.

CONCLUSÃO

As variáveis idade, massa corporal, estatura, massa gorda, flexibilidade e as que representam os indicadores de adiposidade corporal (percentual de gordura, IMC, somatório das dobras cutneas triceps e subescapular, permetro da cintura e o do quadril) so homogneas entre os meninos e as meninas pr-pubes estudados. No so homogneos os indicadores de aptidao fsica, massa corporal magra, fora de presso manual e VO_{2max} .

Houve correlao significativa em ambos os sexos para o percentual de gordura, IMC, permetro da cintura e o do quadril para essa populao pr-pubere, exceto para a relao cintura quadril. O IMC foi predito de forma mais significativa pela gordura corporal relativa, massa corporal magra e idade; foi considerado um ndice vlido para prever o estado de gordura corporal e representou melhor a varincia na gordura corporal do que na massa corporal magra. Existe proximidade para deteco do sobrepeso e obesidade nos meninos e meninas estudados entre os valores mdios sugeridos por Cole et al.⁽⁸⁾ e Dietz e Bellizzi⁽⁹⁾.

Recomenda-se considerar o sexo e a idade quando se pretende analisar os indicadores de sobrepeso, de obesidade e de aptidao fsica em crianas pr-pubes.

CORRESPONDÊNCIA

Fabrcio Barbosa Alves

Rua Paraguai, 406 – Sobrado 01
82510-090

Bacacheri, Curitiba – PR

E-mail: fabriobalves@yahoo.com

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AAHPERD - American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (1988). *Physical Best – A Physical Fitness Education & Assessment Program*. Reston, Virginia: AAHPERD.
2. ACSM – American College of Sports Medicine (2006). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. United States: Lippincott Williams & Wilkins.
3. Boileau RA, Lohman TG, Slaughter MH, Ball TE, Going SB, Hendrix MK (1984). Hydration of the fat-free body in children during maturation. *Hum Biol* 56 (6): 651-666
4. Bray GA, Delany JP, Harsha DW, Volaufova J, Champagne CM (2001). Body composition of African American and White Children: A 2-Year Follow-Up of the BAROC Study. *Obes Res* 9 (11): 605-621.
5. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, Mitchell CD, Mueller WH, Roche AF, Seefeldt VD (1991). CIRCUMFERENCES. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R (eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. United States: Human Kinetics, 39-54.
6. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. *BMI for Children and Teens*. Disponível em: <www.cdc.gov> . Acessado em: Janeiro de 2005.
7. Christodoulos AD, Flouris AD, Tokmakidis PS (2006). Obesity and physical fitness of pre-adolescent children during the academic year and the summer period: effect of organized physical activity. *J Child Health Care* 10: 199-211.
8. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 320: 1-6.
9. Dietz WH, Bellizzi MC (1999). Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *Am Soc Clin Nutr*, 70: 123-125.
10. Faulkner RA (1996). Maturation. In: Docherty D (ed). *Measurement in pediatric exercise science*. Canada: Human Kinetics, 129-158.
11. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF (1988). Stature, Recumbent Length, and Weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R (eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. United States: Human Kinetics, 03-08.
12. Harrison GG, Buskirk ER, Carter JEL, Johnston FE, Lohman TG, Pollock ML, Roche AF, Wilmore J (1988). Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R (eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. United States: Human Kinetics, 55-80.
13. Howley ET, Franks DB (1997). *Health Fitness Instructor's Handbook*. 3rd ed. United States: Human Kinetics.
14. Huang Y, Malina RM (2007). BMI and Health-Related Physical Fitness in Taiwanese Youth 9-18 Years. *Med Sci Sports Exerc* 39 (5): 701-708.
15. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R (2004). Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr* 79: 379-384.
16. Johnson BR, Nelson JK (1986). *Practical Measurements for evaluation in physical education*. 4th ed.. United States: Burgess Publishing.
17. Léger LA, Mercier D, Gadaoury C, Lambert J (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci* 6: 93-101.
18. Lindsay RS, Hanson RL, Roumain J, Ravussin E, Knowler WC, Tataranni PA (2001). Body Mass Index as a Measure of Adiposity in Children and Adolescents: Relationship to Adiposity by Dual Energy X-Ray Absorptiometry and to Cardiovascular Risk Factors. *J Clin Endocrinol Metab* 86 (10): 4061-4067.
19. Lohman TG (1992). *Advances in body composition assessment*. United States: Human Kinetics Publishers.
20. Mccarthy HD, Ellis SM, Cole TJ (2003). Central overweight and obesity in British youth aged 11-16 years: cross sectional surveys of waist circumference. *BMJ* 326: 624-628.
21. Safrit MJ (1986). *Introduction to measurement in Physical Education and Exercise Science*. St. Louis: Times Mirror/Mosby College Publishing.
22. Schneider P, Rodrigues LA, Meyer F (2002). Dinamometria computadorizada como metodologia de avaliação da força muscular de meninos e meninas em diferentes estágios de maturidade. *Rev Paul Educ Fis* 12 (1): 35-42.
23. Silva RJS, Júnior AGS, Oliveira ACC (2005). Crescimento em crianças e adolescentes: Um estudo comparativo. *Rev Bras Cine Des Hum* 7 (1): 12-20.
24. Sun SS, Schubert CM, Chumlea WC, Roche AF, Kulin HE, Lee PA, Himes JH, Ryan AS (2002). National Estimates of the Timing of Sexual Maturation and Racial Differences Among US Children. *Pediatrics* 110 (6): 911-919.
25. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A (2000). Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y¹⁻³. *Am J Clin Nutr* 72: 490-495.
26. Teixeira PJ, Sardinha LB, Going SB, Lohman TG (2001). Total and Regional Fat and Serum Cardiovascular Disease Risk Factors in Lean and Obese Children and Adolescents. *Obes Res* 9 (9): 432-442.
27. Wang W, Monteiro C, Popkin BM (2002). Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr* 75: 971-977.
28. Wang Y (2002). Is obesity associated with early sexual maturation? A comparison of the association in American boys versus girls. *Pediatrics* 110 (6): 903-910.
29. Whitlock EP, Williams SB, Gold R, Smith PR, Shipman SA (2005). Screening and Interventions for Childhood Overweight: A Summary of Evidence for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics* 116 (1): e125-144.
30. Wilson DM, Wang Y, Cullen KW, Baranowski T, Himes JH, Mcclanahan BS, Robinson TN (2004). Assessing Weight-Related Biochemical Cardiovascular Risk Factors in African American Girls. *Obes Res* 12: 73-83.

Análise comparativa do pico de consumo de oxigênio entre nadadoras e não nadadoras

Emilson Colantonio¹
Ronaldo V. Barros
Maria Augusta Kiss²

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.96>

RESUMO

Os objetivos do presente estudo foram: a) Comparar a variação dos valores do $VO_{2\text{pico}}$ entre diferentes grupos etários de meninas; b) Comparar a variação dos valores do $VO_{2\text{pico}}$ (absoluto e relativo), entre nadadoras (Nad) e não nadadoras (NNad) para os mesmos agrupamentos de idade. Foram avaliadas 74 meninas entre 7-17 anos de idade (34Nad e 40NNad), distribuídas em grupos etários de 7-10, 11-14 e 15-17 anos, formando 06 subgrupos, respectivamente: Nad1 (n=13); Nad2 (n=12); Nad3 (n=09); NNad1 (n=12); NNad2 (n=14); NNad3 (n=14). Para a obtenção dos valores de $VO_{2\text{pico}}$ foi utilizado o sistema de análise de gases VO2000® e uma esteira rolante Inbrasport ATL®, adotando o protocolo de Bruce adaptado. Os resultados indicaram que houve um aumento do $VO_{2\text{pico}}$ absoluto entre todos os grupos etários tanto para NNad quanto para Nad, o que não foi observado nos valores de $VO_{2\text{pico}}$ relativo, sendo que as Nad sempre apresentaram valores superiores às NNad. Tal fato sugere que esse comportamento seja resultado do desenvolvimento natural das avaliadas além do efeito do treinamento de natação, e ainda, que o $VO_{2\text{pico}}$ relativo pode não ser um indicador interessante para avaliar a aptidão aeróbia de crianças e jovens.

Palavras-chave: valores metabólicos, crianças e jovens, atletas e não atletas

¹ Centro de Estudos em Psicobiologia e Exercício (CEPE)
Associação Fundo de Incentivo a Psicofarmacologia
(AFIP)

² Laboratório de Determinantes Energéticos de Desempenho Esportivo (LaDESP)
Escola de Educação Física e Esporte
Universidade de São Paulo
Brasil

ABSTRACT

Comparative analysis between female swimmers and non-swimmers in peak oxygen uptake

The main purpose of the present study was: a) to compare the variation values $VO_{2\text{peak}}$ variation between different female age-groups; b) to compare $VO_{2\text{peak}}$ values (absolute and relative), between female swimmers (Sw) and non-swimmers (NSw) for the same age-group. The sample was composed by seventy four female volunteers, ranging in age from 7 to 17 years (34Sw e 40NSw), and grouped in different ages: 7-10; 11-14; and 15-17 years, making six under groups: three groups composed entirely by female swimmers (Sw1, n=13; Sw2, n=12; Sw3, n=09), and three groups composed by non swimmers (NSw1, n=12; NSw2, n=14; NSw3, n=14), respectively. The $VO_{2\text{peak}}$ values were attained by the VO2000® gas analysis system and Inbrasport ATL® treadmill, using adapted Bruce protocol. The results pointed out an increment on absolute $VO_{2\text{peak}}$ values among the all age-groups considering NSw and Sw groups. The same was not observed for relative $VO_{2\text{peak}}$ values. The Sw always presented higher values in comparison with NSw. These findings suggest that this behavior is a result of natural development of the subjects' more than swimming training. The results also suggest, that relative $VO_{2\text{peak}}$ can not to be considered a very pertinent to evaluate the aerobic fitness of children and adolescents.

Key-words: metabolic values, children and adolescents, athletes and non-athletes

INTRODUÇÃO

De acordo com a literatura, é mister o reconhecimento de que o estímulo à prática das atividades físicas por parte de crianças e jovens é uma das necessidades básicas durante o período de crescimento. Entretanto, os programas dessa natureza para esse grupo variam desde atividades recreacionais dirigidas até programas intensivos de esportes competitivos⁽¹⁾.

Alguns autores têm mostrado que o número de competições infanto-juvenis vem aumentando significativamente nas duas últimas décadas^(1,2,3,4,5,6). Tal fato tem contribuído para a obtenção de recordes mundiais, especialmente em natação, já aos 14 anos de idade. Sendo assim, com o prestígio atual associado ao sucesso atlético no âmbito nacional e internacional, um grande número de crianças cada vez mais jovens têm se engajado em programas de treinamento esportivo de extrema intensidade.

Os efeitos desses programas na dinâmica do crescimento de crianças e jovens e o quanto as mesmas estão prontas para suportar o rigor desses intensos programas esportivos são questões complexas, já que devem ser considerados múltiplos fatores como o tipo de esporte, a natureza e a frequência da competição, a idade na qual a atividade foi iniciada, o nível de desenvolvimento da criança e a intensidade e duração do treinamento^(7,8,9).

É evidente o aumento do conhecimento das respostas metabólicas e funcionais ao exercício e ao esporte em adultos normais e patológicos^(10,11), mas existem algumas lacunas relacionadas ao treinamento físico em crianças e adolescentes^(6,12,13,14).

Existem evidências associando atletas de modalidades esportivas, normalmente de *endurance*, e valores elevados de consumo máximo de oxigênio (VO_{2max})^(15,16,17,18,19). Dentre as várias modalidades esportivas, é comum encontrarmos também atletas de natação com essa característica metabólica^(15,20,21,22), apesar de cerca de 80% de todos os eventos dos programas das competições são de 200 m ou menos, isto é, abaixo de dois minutos de duração. Portanto, o treinamento em velocidades máximas se faz necessário para que ocorram as devidas adaptações necessárias na utilização da energia pela via anaeróbia⁽²³⁾.

Visto que nas provas de natação existe importante participação do metabolismo anaeróbio⁽²⁴⁾, é intrigante pensar porque esses atletas alcançam valores tão elevados de VO_{2max} , em relação àqueles atletas de outras modalidades esportivas predominantemente aeróbias.

Investigações realizadas com crianças e adolescentes não atletas em estudos transversais têm mostrado uma tendência de aumento anual de 11,6% entre oito e 13 anos de idade⁽²⁵⁾. Outros trabalhos mostraram resultados conflitantes^(26,27,28), o que foi corroborado em estudos longitudinais⁽²⁹⁾.

Portanto, não encontramos respostas conclusivas na literatura sobre a evolução da potência aeróbia durante a infância e adolescência, sobretudo de crianças e jovens atletas envolvidos com a prática sistemática da modalidade esportiva natação durante vários anos.

OBJETIVO

Os objetivos do presente estudo são: a) comparar a variação do VO_{2pico} entre os diferentes grupos etários de meninas (efeito do crescimento); b) comparar a variação dos valores de VO_{2pico} absoluto e relativo, entre as nadadoras e não nadadoras (efeito do treino sistemático) para os mesmos agrupamentos de idade.

METODOLOGIA

A amostra foi composta por 74 crianças e jovens voluntárias, do sexo feminino, compreendendo um período etário entre sete e 17 anos de idade, sendo 34 nadadoras (Nad) e 40 não-nadadoras (NNad), distribuídas em três grupos: 7-10, 11-14 e 15-17 anos, com pelo menos três sujeitos de cada idade. Os dados que caracterizam a amostra como valores médios e desvio padrão das medidas antropométricas E (cm), MC (kg), SDC (mm) estão apresentados na Tabela 1.

O grupo de NNad foi formado por alunas de escolas da rede estadual de ensino da Zona Leste da cidade de São Paulo, as quais apenas participavam das aulas de educação física na escola e não estavam engajadas em nenhum tipo de treinamento esportivo sistematizado (não treinadas). Por outro lado, o grupo de Nad foi formado por crianças e jovens que, além de participar das aulas de educação física na escola, também

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão das medidas antropométricas Estatura (E) em cm, Massa Corporal (MC) em kg e Somatória de Dobras Cutâneas (SDC) em mm das Nad e NNad.

	N	E [cm]	MC [kg]	SDC [mm]
Nad1	13	134,91 ± 7,83	31,76 ± 8,49	76,11 ± 48,72
Nad2	12	157,88 ± 7,66	52,03 ± 6,98	82,54 ± 23,45
Nad3	9	161,41 ± 6,92	55,58 ± 4,12	106,42 ± 28,86
NNad1	12	130,82 ± 8,71	27,97 ± 6,39	66,41 ± 37,44
NNad2	14	151,51 ± 8,92	42,04 ± 11,22	89,98 ± 35,01
NNad3	14	161,54 ± 3,50	59,91 ± 10,58	157,66 ± 43,00

Tabela 2. Valores médios de carga externa das Nad por agrupamento de idade: tempo de treino (anos), volume de treino na água (horas / km), número de sessões semanais e tipo de treino em seco.

Agrupamento de idade	Tempo mínimo de treino (anos)	Volume de treino na água (min)	Volume de treino na água [km]	Nº de sessões semanais	Tipo de treino em seco
7-10 anos	1	100 - 120	2 - 2,5	5	ginástica
11-14 anos	2	120 - 150	4 - 5	6	ginástica
15-17 anos	4	100 - 120 (m)* 240 (t)**	6 - 8	12	ginástica musculação

*manhã / **tarde

estavam envolvidas com treinamento regular de natação por pelo menos um ano e faziam parte das equipes de competição de suas agremiações (treinadas). As crianças com idades entre sete e 10 anos estavam envolvidas com a natação a pelo menos três anos e participavam de competições de nível regional e estadual. As jovens com idades entre 11 e 14 anos estavam envolvidas com a natação a pelo menos cinco anos e participavam de competições de nível regional, estadual e nacional. As jovens com idades entre 15 e 17 anos estavam envolvidas com a natação a pelo menos oito anos e participavam de competições de nível regional, estadual, nacional e internacional. A tabela 2 mostra as principais características de carga externa, as quais as Nad eram submetidas, não incluindo os dias em que estavam envolvidas com competições nos finais de semana.

Após a submissão e aprovação desse projeto ao Comitê de Ética para Pesquisa Científica, protocolo no. 13031623, as seguintes etapas se sucederam: recrutamento das voluntárias, assinatura do termo de consentimento informado para pesquisa científica,

preenchimento de formulário de anamnese, realização de medidas antropométricas de estatura (E); massa corporal (MC) e somatória de sete dobras cutâneas (SDC), eletrocardiograma de repouso (ECG) e teste incremental de esforço. A medida de E foi obtida através da utilização do estadiômetro fixo Sanny® (American Medical do Brasil, Brasil), para a MC uma balança digital Filizola® (Filizola Balanças Industriais, Brasil) e SDC através do adipômetro Sanny® (American Medical do Brasil, Brasil). Foram avaliadas as seguintes dobras cutâneas: triptical, bicipital, subescapular, supra-ílfaca, abdominal, coxa e panturrilha medial.

Os valores de $VO_{2\text{pico}}$ foram obtidos através do sistema de análise de gases modelo VO2000® acoplado ao software Aerograph® e a esteira modelo Inbrasport ATL® (Inbrasport, Brasil). A frequência cardíaca (FC) e os sinais elétricos do ECG em repouso e durante o exercício foram obtidos através do eletrocardiografo modelo Ergo PC 13 Micromed® (Micromed Sistemas, Brasil), utilizando o protocolo adaptado de Bruce et al. (30), seguindo os procedi-

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão de VO_{2pico} absoluto ($L \cdot min^{-1}$) e relativo ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$).

	N	VO_{2pico} absoluto ($L \cdot min^{-1}$)	VO_{2pico} relativo ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)
Nad1	13	1,18 ± 0,28	37,77 ± 6,85
Nad2	12	2,21 ± 0,40	42,61 ± 6,35
Nad3	9	2,42 ± 0,45	43,42 ± 6,80
NNad1	12	0,94 ± 0,30	33,40 ± 6,85
NNad2	14	1,38 ± 0,37	33,24 ± 4,55
NNad3	14	1,83 ± 0,32	30,66 ± 4,00

Tabela 4. Variação em percentual [%] dos valores médios de VO_{2pico} absoluto e relativo entre os diferentes agrupamentos de idade para Nad e NNad e entre os diferentes grupos (Nad e NNad) para a mesma idade.

	VO_{2pico} absoluto [%]	VO_{2pico} relativo [%]
Nad3 x Nad1	51,23	14,95
Nad2 x Nad1	46,60	11,35
Nad3 x Nad2	8,67	1,86
NNad3 x NNad1	48,63	-8,93
NNad2 x NNad1	31,88	-0,48
NNad3 x NNad2	24,59	-8,41
Nad1 x NNad1	25,53	13,08
Nad2 x NNad2	60,14	28,18
Nad3 x NNad3	32,24	41,61

mentos: 1. aquecimento: velocidade inicial de 2,7 km/h e inclinação de 10% durante três minutos; 2. sobrecarga: incrementos de 1 km/h e 2% de inclinação a cada minuto até a exaustão. Os critérios de interrupção do teste foram: aumento da pressão arterial sistólica de forma abrupta; aumento desproporcional da pressão arterial diastólica; alterações no ECG; valores de frequência cardíaca próximas da máxima estimada; exaustão conforme o avaliado. Os testes foram realizados em ambiente exclusivo para esse procedimento com condições ambientais de laboratório estáveis no que se refere à temperatura (21°C) e pressão barométrica. Os testes foram realizados sempre no período vespertino coincidente ao horário de treinamento das atletas.

Os dados mostraram-se de acordo com os pré-requisitos de normalidade e homocedasticidade de uma

análise paramétrica. Foi utilizada análise estatística ANOVA para medidas repetidas, seguidas pelo teste *post hoc* de Tukey, quando $p < 0,05$. O pacote estatístico utilizado foi o *Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows*, versão 11.0.

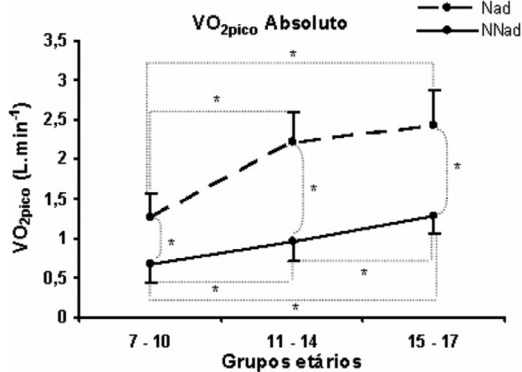
RESULTADOS

Os dados metabólicos de VO_{2pico} absoluto ($L \cdot min^{-1}$) e relativo ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) das Nad e NNad estão apresentados na tabela 3.

A tabela 4 mostra a variação percentual dos valores médios de VO_{2pico} absoluto e relativo entre os diferentes agrupamentos de idade para Nad e NNad e entre os diferentes grupos (Nad e NNad) para a mesma idade.

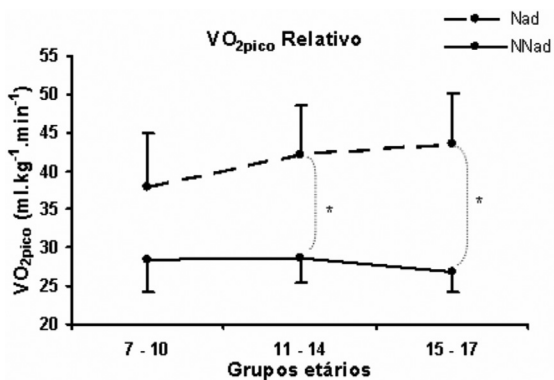
A Figura 1 mostra os valores médios de VO_{2pico} absoluto ($L \cdot min^{-1}$) e as relações encontradas entre os

grupos etários 7-10, 11-14 e 15-17 anos tanto para Nad quanto para NNad; além das relações encontradas dos valores médios de VO_{2pico} absoluto ($L \cdot min^{-1}$) para os mesmos grupos etários entre Nad e NNad.



*Indica diferença significativa ($p < 0,05$).
 Figura 1. Relações entre os valores médios de VO_{2pico} absoluto ($L \cdot min^{-1}$) de diferentes grupos etários para Nad e NNad. Relações entre os valores médios de VO_{2pico} absoluto ($L \cdot min^{-1}$) para os grupos etários entre Nad e NNad.

A Figura 2 mostra os valores médios de VO_{2pico} relativo ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) e as relações encontradas entre os grupos etários 7-10, 11-14 e 15-17 anos tanto para Nad quanto para NNad; além das relações encontradas dos valores médios de VO_{2pico} absoluto ($L \cdot min^{-1}$) para os mesmos grupos etários entre Nad e NNad.



*Indica diferença significativa ($p < 0,05$).
 Figura 2. Relações entre os valores médios de VO_{2pico} relativo ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) de diferentes grupos etários para Nad e NNad. Relações entre os valores médios de VO_{2pico} relativo ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) para os grupos etários entre Nad e NNad.

DISCUSSÃO

Diferenças estatísticas significantes foram identificadas nos valores de VO_{2pico} absoluto ($L \cdot min^{-1}$) entre Nad1 e Nad2, e Nad1 e Nad3. O mesmo comportamento não foi encontrado entre Nad2 e Nad3 ($p < 0,05$). Com relação aos valores de VO_{2pico} relativo ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$), não foram observadas diferenças estatísticas significantes entre todos os grupos etários para as Nad.

Diferenças estatísticas significantes foram identificadas nos valores de VO_{2pico} absoluto entre todos os grupos etários de NNad, mas para os valores de VO_{2pico} relativo não foram observadas diferenças estatísticas entre todos os grupos etários de NNad. Os resultados do presente estudo evidenciaram um aumento constante dos valores médios de VO_{2pico} absoluto para todas as faixas etárias independentemente do grupo, isto é, Nad ou NNad. Porém, os maiores valores desta variável para as Nad sempre foram superiores àqueles encontrados para as NNad. Entre as meninas escolares de sete aos 10 anos e dos 11 aos 14 anos de idade a diferença foi de $0,44 \pm 0,07 L \cdot min^{-1}$ e entre 11 a 14 anos e 15 a 17 anos de idade a diferença foi de $0,45 \pm 0,05 L \cdot min^{-1}$. Por outro lado, entre as nadadoras de sete aos 10 anos e dos 11 aos 14 anos de idade a diferença foi de $1,03 \pm 0,12 L \cdot min^{-1}$ e entre 11 a 14 anos e 15 a 17 anos de idade a diferença foi de $0,21 \pm 0,05 L \cdot min^{-1}$.

Para as meninas, estudos transversais têm mostrado um aumento anual de 11,6% entre oito e 13 anos com os maiores aumentos entre 11-12 anos e 12-13 anos de idade⁽²⁵⁾. Outros trabalhos, os resultados indicaram uma manutenção ou queda dessa variável dos 13 aos 15 anos em indivíduos não atletas^(26,27,28). Em estudos longitudinais, essas tendências foram confirmadas⁽²⁹⁾. Outros estudos tanto mostraram que os meninos apresentaram manutenção do VO_{2max} entre 8-16 anos⁽³⁰⁾, quanto as meninas demonstraram um inequívoco decréscimo dessa variável em função da idade para sujeitos não atletas⁽³¹⁾, fato observado também no presente estudo para valores relativos de VO_{2pico} em não atletas. Além do reconhecido aumento do VO_{2max} absoluto com o crescimento, a maior parte da incerteza persiste no entendimento dos fatores pelos quais se estabelece esse aumento. O mais apropriado meio de “normalizar” o VO_{2max} pelo tamanho corporal pode ser a

explicação a respeito das diferenças entre gêneros⁽⁶⁾. No que se refere aos valores de VO_{2pico} relativo do presente estudo, estes se mostraram inalterados dos sete aos 10 anos de idade e 11 aos 14 anos para as NNad, seguido de um decréscimo não significativo no período dos 11 aos 14 anos e 15 aos 17 anos de idade ($-2,58 \pm 0,55 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Para os valores de VO_{2pico} relativo entre as Nad, houve uma tendência de aumento dessa variável para todas as faixas etárias com um maior incremento sendo observado no período dos sete aos 10 anos e 11 aos 14 anos de idade ($4,84 \pm 0,72 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$), em relação ao período de 11 aos 14 anos e 15 aos 17 anos de idade ($0,81 \pm 0,35 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$).

Beunen et al.⁽³²⁾, verificaram que o VO_{2pico} é amplamente explicado pela MC, mas o nível de atividade física e sua interação com o estado maturacional contribuem independentemente com o VO_{2pico} , mesmo depois de a MC ser ajustada. Esses resultados ratificam àqueles encontrados em estudos anteriores que examinaram a influência das diferenças corporais, estado maturacional e a interpretação do VO_{2max} ou VO_{2pico} ^(33,34,35,36,37).

Os resultados do presente estudo limitam-se aos atletas de natação e escolares investigados considerando semelhanças antropométricas, composição corporal e regime de treinamento. A motivação das voluntárias durante a realização dos testes não foi controlada, apenas incentivada. A variabilidade das condições ambientais foi considerada pequena durante todo o período de testes já que houve controle de temperatura e umidade relativa do ar no ambiente de laboratório. Outro aspecto considerado como limitante foi o fato da não realização de avaliação da maturação biológica das voluntárias devido a grande dificuldade no recrutamento das mesmas e aspectos éticos relacionados à pesquisa científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores médios de VO_{2pico} absoluto entre crianças e jovens de diferentes faixas etárias Nad e NNad não são equivalentes. O VO_{2pico} relativo parece não ser um bom indicador de aptidão aeróbia para crianças e jovens. Os valores de VO_{2pico} das crianças e jovens de sete a 17 anos de idade Nad e NNad sofrem influência da idade e da MC.

Os achados do presente estudo sugerem que para a amostra estudada o aumento do VO_{2pico} absoluto entre todos os grupos etários entre Nad e NNad é resultado do desenvolvimento biológico natural das voluntárias e provavelmente é evidenciado também pelo efeito do treinamento sistematizado de natação.

CORRESPONDÊNCIA

Emilson Colantonio

Rua Marcelo Ribeiro de Mendonça, 27, ap.22, CEP – 11030-210

Ponta da Praia, Santos, SP - Brasil

E-mail: nunoec@uol.com.br

REFERÊNCIAS

- Bailey DA, Mirwald RL (1988). The effects of training on growth and development of child. In: Malina RM (ed.), *Young Athletes: biological, psychological, and Educational Perspectives*. Champaign: Human Kinetics Publishers, 33-47.
- Bar-Or O (1985). Some notes on physiological and medical considerations for exercises and training of children. In: Binkhorst RA, Kemper HCG, Saris WHM (eds.), *Children and Exercise XI*. Champaign: Human Kinetics Publishers, 346-53.
- Colantonio E, Kiss MAPDM (1996). Tópicos de limiar anaeróbio metabólico. *Revista Âmbito de Medicina Desportiva*, 10: 16-28.
- Kemper HCG (1995). *The Amsterdam growth study: a longitudinal analysis of health, fitness and lifestyle*. Champaign: Human Kinetics Publishers.
- Matveyev LP (1996). *Preparação desportiva*. Londrina: Centro de Informações Desportivas.
- Rowland TW (1996). *Developmental Exercise Physiology*. Champaign: Human Kinetics Publishers.
- Bailey DA, Malina RM, Mirwald RL (1986). The child, physical activity and growth. In: Falkner F, Tanner JM (eds.), *Human Growth: Vol. 2 Postnatal growth, neurology*. New York: Plenum, 147-70.
- Bailey DA, Malina RM, Rasmussen RL (1978). The influence of exercise, physical activity, and athletic performance on the dynamics of human growth. In: Falkner F, Tanner JM (eds.), *Human Growth: Vol. 2 Postnatal growth, neurology*. New York: Plenum, 475-505.
- Malina RM (1983). Human growth, maturation, and regular physical activity. *Acta Medica Auxologica*, 15: 05-27.
- Del Nero E, Yazbeck-Jr P, Kedo HH, Kiss MAPDM, Juliano Y, Moffan PJ (1985). Ação do metoprolol duriles na insuficiência coronária crônica. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, 45 (03): 211.
- Negrão CE, Pereira Barreto AC (1998). Efeito do treinamento físico na insuficiência cardíaca: implicações anatômicas, hemodinâmicas e metabólicas. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo*, 8(2): 273-84.
- Bar-Or O (1996). *The child and adolescent athlete*. Oxford: Blackwell Science.
- Malina RM, Bouchard C (2002). *Atividade Física do Atleta Jovem: do Crescimento à Maturação*. São Paulo: Editora Roca.
- Unnithan VB, Timmons JA, Brogan RT, Paton JY, Rowland TW (1996). Submaximal running economy in run-trained pre-pubertal boys. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 36(1): 16-23.
- Dal Monte A, Faina M (1999). *Valutazione dell'atleta*. Turim: Unione Tipografico-Editrice Torinese.
- Billat V, Pinoteau J, Petit B (1995). Exercise induced hypoxemia and time to exhaustion at 90, 100 and 105% of the maximal aerobic speed in long distance elite runners. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 20: 102-11.
- Lavoie NF, Mercer TH (1987). Incremental and constant load determinations of $\dot{V}O_{2max}$ and maximal constant load. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 12: 229-32.
- Robergs RA, Roberts SO (1997). *Exercise Physiology – Exercise, Performance, and Clinical Applications*. Boston: WCB McGraw-Hill.
- Saltin P, Astrand PO (1967). Maximal oxygen uptake in athletes. *Journal of Applied Physiology*, 23 (03): 353-8.
- Eriksson BO, Holmer I, Lundin A (1978). Physiological effects of training in elite swimmers. In: Eriksson BO, Furberg B (eds.), *Swimming Medicine IV*. Baltimore: University Park Press, 177-87.
- MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ (1991). *Physiological testing of the high-performance athlete*. Champaign: Human Kinetics Publishers.
- Wilmore JH, Costill DL (1994). *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign: Human Kinetics Publishers.
- Troup JP, Trappe TA (1994). Applications of research in swimming. In: Miyashita M, Mutoh Y, Richardson AB (eds.), *Medicine and Science in Aquatic Sports*, Basel: Karger, 39: 155-65.
- Gastin PB (2001). Energy system interaction and relative contribution during exercise. *Sports Medicine*, 31(10): 725-41.
- Mirwald RL, Bailey DA (1986). *Maximal aerobic power*. London: Sports Dynamics.
- Andersen KL, Seliger V, Rutenfranz J, Skrobak-Kaczynski J (1976). Physical performance capacity of children in Norway. Part IV – The rate of growth in maximal aerobic power and the influence of improved physical education of children in a rural community. *European Journal of Applied Physiology*, 35: 49-58.
- Armstrong N, Williams J, Balding J, Gentle P, Kirby B (1991). The peak oxygen uptake of British children with reference to age, sex and sexual maturity. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 62 (5): 369-75.
- Nakagawa A, Ishiko T (1970). Assessment of aerobic capacity with special reference to sex and age of junior and senior high school students in Japan. *Japanese Journal of Physiology*, 20: 118-29.
- Armstrong N, Balding J, Gentle P, Kirby B (1990). Patterns of physical activity among 11 to 16 years old British children. *British Medical Journal*, 301: 203-5.
- Bruce RA, Kusumi F, Hosmer D (1973). Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional impairment in cardiovascular disease. *American Heart Journal*, 85: 546-2.
- Armstrong N, Welsman JR (1994). Assessment and interpretation of aerobic fitness in children and adolescents. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 22: 435-76.
- Beunen G, Baxter-jones ADG, Mirwald RL, Thomis M, Lefevre J, Malina RM, Bailey DA (2002). Intraindividual allometric development of aerobic power in 8- to 16-year-old boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34 (03): 503-10.
- Armstrong N, Welsman JR (2001). Peak oxygen uptake in relation to growth and maturation in 11- to 17-year-old humans. *European Journal of Applied Physiology*, 85 (06): 546-51.
- Eisenmann JC, Pivarnik JM, Malina RM (2001). Scaling peak $\dot{V}O_2$ to body mass in young male and female distance runners. *Journal of Applied Physiology*, 90(6): 2172-80.
- Matecki S, Prioux J, Amsallen F, Mercier J, Prefault C, Ramonatxo M (2001). Maximal oxygen uptake in healthy children: factors of variation and variation standards. *Revue des Maladies Respiratoires*, 18(4): 499-506.
- Thomis M, Rogers DM, Beunen GP, Woynarowska B, Malina RM (2000). Allometric relationship between body size and peak $\dot{V}O_2$ related to age at menarche. *Annals of Human Biology*, 27(6): 623-33.
- Welsman JR, Armstrong N, Nevill AM, Winter EM, Kirby BJ (1996). Scaling peak $\dot{V}O_2$ for differences in body size. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(2): 259-65.

Resposta hemodinâmica aguda a uma sessão de exercício físico multicomponente em idosos

Joana Carvalho
Elisa Marques
Jorge Mota

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.103>

Centro de Investigação em Actividade Física,
Saúde e Lazer (CIAFEL)
Faculdade de Desporto
Universidade do Porto
Portugal

RESUMO

O presente estudo pretendeu analisar o efeito de uma sessão multicomponente de exercício na resposta aguda da pressão arterial e frequência cardíaca em idosos, bem como identificar a secção da aula que induz maior stress cardiovascular.

Foram avaliados 27 idosos voluntários do sexo feminino (70,6 ± 5,9 anos; 63,5 ± 6,2 Kg; 155,5 ± 6,4m) em sessões de treino multicomponente que incluíram um período de aquecimento, exercícios aeróbios, de força, de coordenação, de equilíbrio e um período de relaxamento/ flexibilidade.

A resposta aguda às diferentes componentes da sessão foi avaliada, quer através da monitorização contínua da frequência cardíaca mediante a utilização de um cardiofrequencímetro portátil, quer através da determinação dos valores da pressão arterial sistólica e diastólica, avaliados num esfigmomanómetro digital.

Os resultados demonstraram que a intensidade do esforço durante sessões multicomponente de exercício, é fisiologicamente segura e equilibrada e suficientemente elevada para induzir possíveis adaptações no sistema cardiovascular. Por outro lado, as maiores elevações, da pressão arterial e da frequência cardíaca, foram registadas durante o trabalho aeróbio que envolveu a participação de grandes grupos musculares. Este estudo sugere que este tipo de protocolo de treino generalizado pode ser realizado com elevada tolerância por idosos saudáveis. Para além disso, este trabalho mostra uma resposta hemodinâmica mais intensa durante a realização de exercícios aeróbios.

Palavras-chave: envelhecimento, exercício, pressão arterial, frequência cardíaca

ABSTRACT

Acute hemodynamic response during a session of multicomponent exercise in older adults

The aim of the present study was to examine the acute response to a multicomponent session and to identify the specific part of the exercise protocol that induces the major cardiovascular stress. Twenty-seven healthy elderly women (70,6 ± 5,9 years; 63,5 ± 6,2 kg; 155,5 ± 6,4m) were evaluated during a multicomponent training session that included a warm-up, aerobic, strength, balance and coordination exercises and cool-down with stretching exercises.

Acute response was evaluated both by measuring heart rate continuously (Polar Vantage NV) during the session and by measuring systolic and diastolic blood pressure with an electronic sphygmomanometer.

Data showed that the intensity of the effort during multicomponent training was physiologically safe, performed with an adequate intensity of effort that can induce possible adaptations in the cardiovascular system. On the other hand, the major increase, in heart rate and blood pressure, was observed during the aerobic exercises that involved the participation of larger muscular mass.

Results of the present study suggest that, if appropriate techniques are considered, this type of generalized programs can be performed by healthy older subjects. Moreover, the data confirm a higher, but safe, cardiovascular acute response induced by aerobic exercises.

Key-words: aging, exercise, blood pressure, heart rate

INTRODUÇÃO

O aumento dos níveis de actividade física, entendida não apenas no seu aspecto formal e codificado mas também não-formal, tem sido descrito como determinante na diminuição dos efeitos deletérios associados ao envelhecimento em vários domínios como o físico, o psicológico e o social⁽¹⁾. Vários estudos têm demonstrado que o treino multicomponente se apresenta como um meio efectivo para melhorar a aptidão física e funcional^(19, 23, 29) bem como a composição corporal em idosos^(36, 37), contribuindo para a redução de factores de risco das diferentes patologias características da sociedade contemporânea. Adicionalmente, um programa de treino multicomponente, definido genericamente como uma combinação de exercícios de força, resistência aeróbia, coordenação, equilíbrio e flexibilidade, é recomendado pelas actuais directrizes de actividade física e exercício para adultos idosos^(2, 10, 21).

Se por um lado parecem ser um alvo privilegiado para alguns agentes deletérios associados ao envelhecimento, a estrutura e funcionalidade do sistema cardiovascular têm evidenciado uma capacidade adaptativa considerável em resposta ao treino^(9, 15) expressa, por exemplo, na diminuição significativa da pressão arterial (PA). Os estudos sobre a resposta hemodinâmica aguda ao exercício têm-se centrado no efeito de testes clínicos de exercício e de protocolos específicos de treino^(16, 20, 22, 24), sendo escassa a análise do efeito de sessões generalizadas de exercício físico (treino multicomponente) nestas variáveis. Assim e apesar dos benefícios do treino multicomponente nos parâmetros funcionais estarem bem documentados^(21, 36, 37) e da sua ampla aplicação e exequibilidade, quer em centros de acolhimento para idosos institucionalizados, quer em programas para idosos residentes na comunidade, trabalhos experimentais que avaliem os efeitos agudos da aplicação de um treino multicomponente na PA e frequência cardíaca (FC) são inexistentes.

De facto, o conhecimento das respostas da PA e FC ao treino multicomponente em idosos poderá contribuir para um melhor planeamento e escolha dos exercícios, atendendo aos possíveis riscos das estruturas do sistema cardiovascular típicos desta faixa etária. Adicionalmente, as elevadas PA juntamente com as alterações na parede vascular estão associados

com um risco mais elevado de eventos cardiovasculares, como enfarte do miocárdio, trombose ou ruptura de um aneurisma^(13, 34). Efectivamente, muitos dos idosos que se iniciam neste tipo de programas de actividade física são sedentários e, eventualmente, poderão ter associadas patologias cardiovasculares por diagnosticar clinicamente⁽¹²⁾. Nestas populações especiais, este hipotético risco decorrente da realização exercício, nomeadamente a nível do sistema cardiovascular encontra-se, geralmente, relacionado com a maior ou menor intensidade de esforço⁽⁶⁾.

Apesar de os protocolos de exercício de intensidade moderada, de que são exemplo os programas multicomponente, serem unanimemente aceites como seguros para populações idosas, não se conhece exactamente qual a relação entre a aplicação cumulativa de diferentes estímulos na mesma sessão (exercícios dinâmicos de resistência aeróbia, exercícios direccionados para o aumento da resistência muscular, exercícios de coordenação e exercícios de flexibilidade) e a resposta cardiovascular aguda.

Efectivamente, o aumento do número de unidades motoras recrutadas associado à fadiga muscular típica do efeito cumulativo da realização de exercícios, poderá contribuir decisivamente para o aumento da resposta cardiovascular, particularmente da pressão arterial⁽¹⁴⁾.

Assim, o objectivo deste trabalho foi analisar o efeito de uma sessão multicomponente de exercício na resposta aguda da PA e FC em idosos, bem como identificar a secção da aula que induz maior stress cardiovascular.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi constituída por 27 idosos sedentários do sexo feminino (idade $70,6 \pm 5,9$ anos; altura $155,5 \pm 6,4$ cm, peso $63,5 \pm 6,2$ kg, IMC $26,4 \pm 3,5$ Kg/m², PAS repouso $134,3 \pm 14,7$ mmHg e PAD repouso $81,1 \pm 4,0$ mmHg) recrutados por divulgação nos jornais da área metropolitana do Porto.

Todos os sujeitos da amostra eram voluntários e viviam de forma independente no seu quotidiano. Para a participação dos indivíduos em estudo foram considerados os aspectos éticos referidos na Declaração de Helsínquia (1986) da Associação Médica Mundial, ou seja, todos os sujeitos foram

informados de todas as possíveis implicações do protocolo experimental, após o que deram o seu consentimento escrito para participarem no estudo. Desta informação fez parte a descrição dos objectivos e finalidade do estudo e o esclarecimento sobre a contribuição voluntária dessa participação. Foi igualmente garantida a confidencialidade dos dados pessoais e respectivo anonimato de todos os indivíduos que aceitaram participar neste estudo. Todos os métodos e procedimentos foram aprovados pelo Comité Científico da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

A presença de eventuais patologias crónicas e o uso de medicamentos foram determinados através de informação pessoal, assim como, por parte do respectivo médico assistente sendo que estes pertenciam a grupos farmacológicos considerados como não-influenciadores nos parâmetros avaliados. Todos os sujeitos eram aparentemente saudáveis, assintomáticos e não fumadores. Foi ainda efectuado um exame electrocardiográfico de repouso (*SHILLER*, SH-6340 DAAR), posteriormente interpretado por um cardiologista. Todos os electrocardiogramas foram considerados normais.

Instrumentos e procedimentos de avaliação

O momento de avaliação situou-se, dentro do período de treino multicomponente de 8 meses, no quarto mês, reflectindo desta forma as características da sessão de intensidade moderada, e não uma fase de intensidade ligeira característica dos primeiros meses (adaptação e progressão). Os sujeitos foram instruídos para não beberem café, chá ou álcool, não realizarem exercício formal e não ingerirem qualquer alimento pelo menos durante as 2 horas do início das avaliações.

Índice de massa corporal (IMC)

O peso, com aproximação às centésimas, foi avaliado numa balança digital *SECA 708*. A altura foi avaliada com um antropómetro de Martin, sendo este parâmetro medido entre o vertex e o plano de referência do solo. O IMC foi calculado através da fórmula standard [peso (kg) dividido pela altura² (m)].

Avaliação da pressão arterial (PA)

A pressão arterial de repouso foi obtida através de

um esfignomanómetro de mercúrio na posição de sentado. Foi utilizado o protocolo sugerido pela European Society of Hypertension ⁽²⁵⁾. Os valores finais da PAS e PAD foram calculados a partir a média de 3 leituras realizadas com intervalos mínimos de 30 segundos entre uma e outra.

A pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram determinadas em diferentes partes da aula através de um esfignomanómetro digital na posição de sentado (Dinamap, DP 8800) sendo calculada a média de 3 leituras. Os valores foram obtidos antes do treino, logo após o aquecimento, após trabalho de resistência aeróbia, após trabalho de reforço muscular, após exercícios de coordenação e equilíbrio e após exercícios de relaxamento e flexibilidade. Foi ainda calculado o valor da pressão arterial média (PAM) através da fórmula [PAD+ 0,333 (PAS-PAD)].

Avaliação da frequência cardíaca (FC)

A FC foi continuamente avaliada através de um cardiofrequencímetro portátil Sport Tester Polar Vantage NV (Polar CIC, Port Washington, NY). Foram recolhidos os registos da FC de 15 em 15 segundos, tendo sido calculada a média e a distribuição dos intervalos de frequência para cada sujeito nos diferentes períodos da aula e seguidamente, a média para o total da amostra.

Protocolo de Treino

Todos os sujeitos da amostra foram submetidos a um programa de treino multicomponente bissemanal supervisionado por um profissional qualificado. As sessões decorreram ao início da tarde (15 horas) e foram constituídas por:

- i) um período de aquecimento de cerca de 10 minutos onde se incluíram o caminhar, exercícios calisténicos, e exercícios de mobilização articular/ flexibilidade;
- ii) actividades aeróbias que envolveram movimento contínuo de intensidade moderada e a participação de grandes grupos musculares, como, por exemplo, dançar, caminhar, jogging, etc. Estas actividades foram mantidas, no mínimo, durante 10 minutos sem pausas e com uma intensidade entre o 12 e 15 da escala subjectiva de esforço⁽⁷⁾;
- iii) um trabalho muscular localizado especificamente

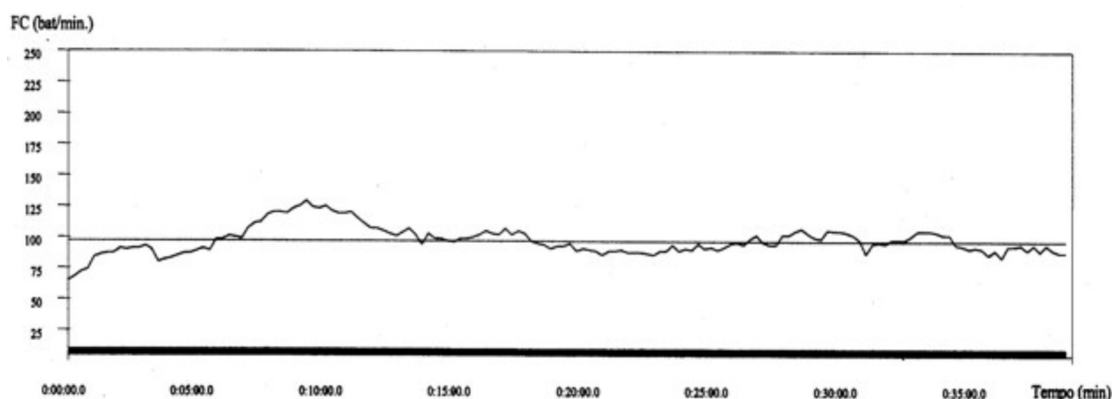


Figura 1. Evolução da FC do sujeito "X" durante uma sessão de exercício multicomponente.

direccionado para aumentar a resistência muscular do músculos extensores e flexores do joelho, tornozelo e anca, da musculatura do tronco, da zona abdominal e dos membros. O trabalho de reforço muscular caracterizou-se pelo levantamento ou deslocamento de diferentes tipos de resistências, como caneleiras, pesos livres, bolas suíças, bandas elásticas ou simplesmente o peso do corpo, sendo a intensidade considerada entre 12 e 15 da escala subjectiva de esforço⁽⁷⁾. Relativamente ao volume de treino, a duração da sessão rondou os 10 minutos, onde se realizaram 2x15 repetições por grupo muscular (exercícios poliarticulares e monoarticulares), com intervalos de repouso de aproximadamente 30 segundos;

iv) exercícios de coordenação através de movimentos onde estão implicados a velocidade de reacção e a exactidão das acção motoras e exercícios de equilíbrio estático e dinâmico de complexidade progressiva;

v) no final, um período de relaxamento/alongamento englobando exercícios respiratórios e de flexibilidade (estática e dinâmica, 3 a 4 repetições por alongamento, nos alongamentos estáticos a posição foi mantida durante 10 a 30 segundos e os períodos de pausa entre alongamentos variaram entre os 30 e os 40 segundos).

Cada parte específica de treino teve uma duração aproximada de 10 minutos, resultando numa sessão de exercício de cerca de 50 minutos.

Procedimentos estatísticos

A descrição das variáveis em estudo foi efectuada a partir das medidas descritivas média, desvio-padrão e dos valores mínimos e máximos. Procedeu-se a uma análise exploratória dos dados com o objectivo de averiguar a normalidade da distribuição correspondente a cada uma das variáveis em estudo, assim como a presença de "outliers". O estudo das diferenças de PA [PAS, PAD e pressão arterial média (PAM)] entre as diversas partes da aula e o repouso foi efectuada a partir de um T-Test de medidas repetidas. Ainda estimamos se as alterações da PA foram significativas em termos práticos, através do cálculo da Magnitude do Efeito (ME) usando a fórmula $ME = (M_1 - M_2) / M_{2\text{Desvio-Padrão}}$. O delta de variação foi calculado de acordo com a fórmula $\Delta\% = (M_2 - M_1 / M_1) \times 100$. O nível de significância considerado foi de $p < 0,05$. Uma magnitude do efeito de 0,2 ou inferior é reduzida, aproximadamente 0,5 é moderada e 0,8 ou superior é elevada⁽³²⁾.

RESULTADOS

Frequência cardíaca

A título ilustrativo, na Figura 1 apresenta-se graficamente um traçado da evolução da FC do sujeito "X" durante uma aula. A FC média destas sessões foi de 91,2 batimentos por minuto (bpm) ($\pm 13,1$), com valor mínimo de 52 bpm e valor máximo de 146 bpm. Os valores médios da distribuição da FC relativos ao total da amostra ao longo da sessão de exercício encontram-se ilustrados na Figura 2.

Quadro 1. Valores médios, amplitude e distribuição dos valores da FC em diferentes momentos da sessão multicomponente (média \pm desvio padrão).

MOMENTO DA SESSÃO	FC [bpm]	Máximo [bpm]	Mínimo [bpm]
Aquecimento	91,7 \pm 11,2	114,7	64,3
Resistência aeróbia	94,9 \pm 13,1	119,9	60,2
Força	90,6 \pm 11,3	107,6	62,4
Coordenação/equilíbrio	90,9 \pm 12,3	114,1	61,7
Relaxamento/flexibilidade	89,9 \pm 12,5	119,3	60,3

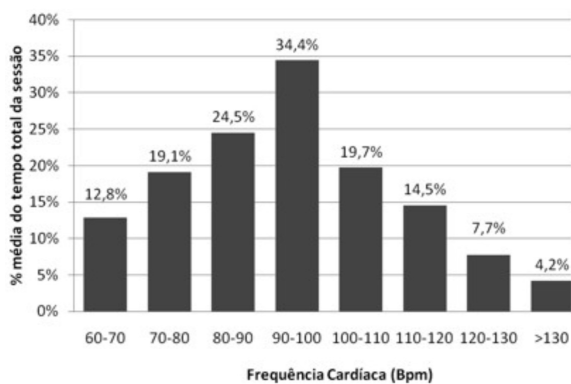


Figura 2. Distribuição dos valores da FC durante a sessão de exercício, por intervalos de intensidade entre os 60 (bpm) e acima dos 130 (bpm).

De acordo com a análise da Figura 2, a percentagem mais elevada correspondeu ao intervalo de 90bpm a 100 bpm, ou seja, em termos médios, este foi o intervalo de intensidade da FC (bpm) mais frequente, equivalendo a 34,4% (\pm 21,2) do tempo total de exercitação. Observa-se que nos intervalos de intensidade superiores (100-110 até +130 bpm) a frequência foi sucessivamente decrescendo (19,7 \pm 10,3% até 4,2 \pm 3,3%).

Com o objectivo de estimar possíveis divergências na intensidade dos estímulos entre as diferentes componentes da sessão de treino desenvolvidas, foram calculados os valores médios, amplitudes e distribuição dos valores da FC nas várias partes da aula (Quadro 1).

A análise do referido quadro revela que o valor mais elevado de FC foi registado durante o trabalho de resistência aeróbia [94,9 (13,1) bpm], sendo

ainda nesta parte da sessão que se registaram os valores máximos e mínimos de FC (119,9 bpm e 60,2 bpm, respectivamente). Pelo contrário, na fase de relaxamento/flexibilidade da sessão, a FC diminuiu comparativamente a todos os momentos anteriores da sessão.

Na tentativa de melhor conhecer a intensidade dos exercícios propostos durante as sessões de exercício multicomponente foi estimada, segundo a equação de Tanaka, Monahan e Seals⁽³²⁾, a FC máxima teórica [FCmáx.T = 208 - 0,7x idade], e o respectivo valor percentual para cada um dos sujeitos avaliados [%FCmáx. = FC média/ FCmáx.T] durante a sessão de exercício. A Figura 3 mostra a distribuição percentual da amostra segundo os patamares de intensidade do esforço, baseados na percentagem da FC máxima, descritos pelo ACSM⁽¹⁾.

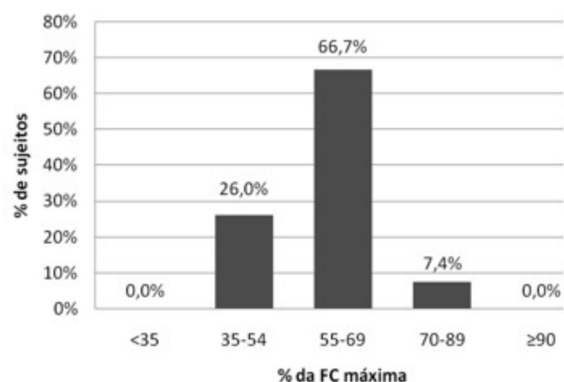


Figura 3. Distribuição, em termos percentuais, da amostra de acordo com os valores de % da FC máxima durante a sessão multicomponente.

Quadro 2. Valores médios (desvio-padrão) e amplitude da PAS (mmHg), PAD (mmHg) e PAM (mmHg) nos diferentes momentos da sessão de exercício multicomponente, assim como o delta de variação ($\Delta\%$) entre o repouso e os diferentes momentos e o valor de ρ .

	RP	AQ	$\Delta\%$	ρ	RA	$\Delta\%$	ρ	F	$\Delta\%$	ρ	C/E	$\Delta\%$	ρ	R/F	$\Delta\%$	ρ
PAS (mmHg)	131,8 $\pm 15,7$	139,0 $\pm 14,2$	5,5	0,02	141,3 $\pm 15,3$	7,2	0,01	134,1 $\pm 17,6$	1,7	0,48	135,1 $\pm 14,0$	2,5	0,34	134,0 $\pm 16,1$	1,7	0,96
Máximo	159	160			168			167			165			162		
Mínimo	99	115			116			103			100			105		
PAD (mmHg)	68,9 $\pm 9,6$	70,8 $\pm 9,1$	2,7	0,26	68,1 $\pm 9,2$	-1,2	0,73	68,2 $\pm 8,0$	-1,0	0,70	68,9 $\pm 9,0$	0,0	0,97	69,9 $\pm 9,6$	1,5	0,50
Máximo	80	83			82			80			81			86		
Mínimo	48	52			54			54			50			51		
PAM (mmHg)	89,8 $\pm 10,4$	93,5 $\pm 10,3$	4,1	0,05	92,4 $\pm 9,9$	2,9	0,29	90,1 $\pm 9,9$	0,3	0,87	91,0 $\pm 9,9$	1,3	0,57	90,6 $\pm 10,5$	0,8	0,68
Máximo	106	109			107			102			107			108		
Mínimo	70	73			76			70			67			69		

RP= Repouso; AQ= Aquecimento; RA= Resistência Aeróbia; F= Força; C/E= Coordenação/Equilíbrio; R/F= Relaxamento/ Flexibilidade

Podemos verificar que a intensidade do esforço, em termos médios, da maioria dos sujeitos (74,1%) situou-se entre moderada e elevada e para 26% dos sujeitos a intensidade foi ligeira. Estes resultados confirmam a adequada prescrição, em termos de intensidade, da aula multicomponente em estudo.

Pressão arterial

Os valores médios e amplitude da PAS, PAD e PAM nos vários momentos de avaliação do protocolo experimental encontram-se representados no Quadro 2.

Observa-se que após o aquecimento os valores da PAS aumentaram relativamente ao repouso, atingiram o seu valor máximo durante a execução dos exercícios de resistência aeróbia, decrescendo depois posteriormente nos restantes momentos da sessão até alcançar valores próximos dos basais após o relaxamento.

Os resultados do delta de variação ($\Delta\%$) entre os valores de PAS média registados em repouso (valores de repouso) e as diferentes componentes da aula revelaram alterações da PAS superiores após o período de aquecimento e o período de exercitação aeróbia, de 5,5% e 7,2% respectivamente. O delta de

variação ($\Delta\%$) para os valores de PAD revelou alterações muito reduzidas, variando entre 0,0% e 2,7%. Como se pode observar, apenas se registaram diferenças estatisticamente significativas ($\rho < 0,05$) entre os valores médios da PAS em repouso e os valores médios da PAS após o aquecimento e entre os valores da PAS em repouso e os valores da PAS após o treino de resistência aeróbia. Não foram encontradas diferenças significativas entre os valores médios da PAD de repouso e os valores médios da PAD de todas as partes da aula. Também a PAM não variou significativamente ao longo da sessão. Adicionalmente estimamos se as alterações da PA foram significativas em termos práticos, através do cálculo da magnitude do efeito (ME) (Quadro 3).

Quadro 3. Magnitude do efeito da PAS e PAD para as diferentes componentes da aula.

Magnitude do efeito	PAS	PAD
Repouso - Aquecimento	0,51	0,21
Repouso - Resistência Aeróbia	0,62	0,09
Repouso - Força	0,13	0,09
Repouso - Coordenação/ Equilíbrio	0,24	0,00
Repouso - Relaxamento/ Flexibilidade	0,14	0,10

As alterações da PAS induzidas pelos exercícios de aquecimento e exercícios dinâmicos aeróbios apresentam uma magnitude moderada, enquanto que os restantes estímulos (exercícios de força, coordenação/equilíbrio e relaxamento/flexibilidade) induziram alterações de magnitude reduzida. No que se refere à PAD, as alterações foram ainda menores, variando entre 0,00 e 0,21, o que representa um efeito de magnitude reduzida.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostram que a intensidade do esforço, avaliado através das variáveis hemodinâmicas FC e PA durante uma sessão multicomponente, é fisiologicamente segura e equilibrada e suficientemente elevada para induzir possíveis adaptações no sistema cardiovascular. Por outro lado, as maiores elevações da FC e PA foram registadas durante o trabalho aeróbio que envolveu a participação de grandes grupos musculares e a utilização simultânea dos membros superiores e inferiores. A monitorização da FC como indicador da intensidade do exercício é um procedimento estandardizado comum na literatura⁽¹⁸⁾, apresentando o cardiofrequencímetro um comportamento fiável na expressão da variação da FC dum determinado período de tempo, possibilitando o conhecimento continuado da intensidade e duração do exercício avaliado. Apesar da variação biológica e fisiológica humana, a intensidade do esforço é geralmente prescrita em função da percentagem de FC máxima a atingir. Considerando as recomendações estabelecidas pelo ACSM⁽²⁾ para se atingirem alguns efeitos importantes na capacidade cardiorespiratória na população idosa, é necessário que a actividade se realize entre os 55%-65% e os 90% da FC máxima. Neste sentido, a intensidade do esforço deve ser suficientemente elevada (mínimo de 55% da FCmax) para induzir alterações fisiológicas significativas sem, no entanto, induzir risco de lesão sobre o sistema cardiovascular e locomotor^(1, 2, 3).

Não obstante alguma heterogeneidade na idade dos sujeitos (70,6 anos \pm 5,9), o cálculo da FC máxima teórica da amostra foi de 158,6 bpm permitindo-nos ainda estimar que 55% a 90% da FC máxima corresponde a um intervalo de FC entre os 87,2 bpm e os 142,7 bpm. A partir dos resultados da distribuição

dos valores da FC durante a sessão de exercício (cf. Figura 2) percebemos que o intervalo de 90bpm a 100 bpm foi o mais frequente, o que sugere uma intensidade suficientemente elevada para se adequar às exigências anteriores. No entanto, se atendermos novamente à distribuição dos valores de FC por intervalos de intensidade, verificamos que existe uma percentagem relativamente elevada de batimentos abaixo do limiar recomendado (55% da FCmax ou 87,2 bpm), isto é, em média, 19,1% do tempo de exercitação foi realizado a uma FC entre os 70bpm e 80bpm e 12,8% entre os 60bpm e os 70bpm. Estes resultados parecem justificar-se pelo facto do objectivo principal destas sessões ser o desenvolvimento global de todas as componentes da aptidão física determinantes para a funcionalidade dos idosos e não apenas a melhoria da aptidão cardiovascular. De sublinhar que estas sessões de exercício parecem ser seguras dado que nenhum dos sujeitos ultrapassou os 146 bpm, eliminando um potencial risco de sobrecarga cardiovascular e nenhum dos participantes ultrapassou os 90% da FC máxima, valor considerado limite no treino com população idosa^(3, 28). Adicionalmente, a nossa investigação mostrou que em nenhum momento da aula os valores da PA foram considerados de risco, sendo o valor máximo encontrado para a PAS de 168 mmHg e para a PAD de 85 mmHg durante a execução de exercícios aeróbios, não se verificando, ao longo de toda a aula, variações importantes da PA do ponto de vista fisiológico. No entanto, o aumento da PAS média registado após o aquecimento e após os exercícios de resistência aeróbia, comparativamente ao valor médio de basal, foi estatisticamente significativo. Todavia, o cálculo da magnitude do efeito revelou que estas alterações foram apenas moderadas.

A análise do comportamento das variáveis hemodinâmicas, FC e PA, permitiu-nos perceber não só a resposta fisiológica da amostra em estudo ao protocolo de exercício multicomponente como também examinar as alterações na intensidade dos estímulos entre as diferentes partes da aula. Neste sentido, observamos que os valores médios de FC e PAS mais elevados foram registados no período de treino da resistência aeróbia (cf. Quadro 1 e 2), encontrando-se dentro dos valores normais para indivíduos idosos⁽³¹⁾. Observamos ainda que os valores da PAM

ao longo da aula não revelaram grandes oscilações, confirmando que a intensidade do esforço foi adequada às exigências referenciadas pelo ACSM⁽¹⁾. Respostas mais exuberantes, não observadas no presente estudo, quer da FC, quer da PA ao exercício físico, podem, juntamente com as patologias cardiovasculares características deste escalão etário, aumentar significativamente o “stress” cardiovascular e, conseqüentemente, aumentar o factor de risco associado à exercitação^(26, 30). A utilização simultânea dos membros superiores e inferiores durante os períodos do aquecimento e da resistência aeróbia poderão justificar os maiores valores de FC e PA, uma vez que a sobrecarga fisiológica é maior no exercício realizado com as extremidades superiores em comparação com aquele empreendido pelas extremidades inferiores⁽³⁵⁾.

Por outro lado, e tal como observado no presente estudo, a PAD, um parâmetro determinado principalmente pelo débito cardíaco e pela resistência vascular periférica, não varia significativamente durante o exercício ao contrário do aumento mais evidente da PAS. De facto, durante o exercício a resistência vascular periférica decresce à medida que o exercício se torna mais intenso, no sentido de permitir maior fluxo sanguíneo para os músculos activos.

A maioria das investigações em protocolos de treino de força descreve que a PAS e a PAM aumentam progressivamente ao longo das séries e das repetições^(14, 31). Fundamentalmente, este aumento da PA poderá estar relacionado, com o aumento do esforço causado pela fadiga, com o recrutamento de músculos acessórios, com a realização de uma parcial ou total manobra de Valsalva e com a hipoxia ao nível dos músculos activos e/ou com a menor irrigação sanguínea⁽¹⁴⁾. O aumento da FC é sustentado pelo aumento do tónus vagal e uma maior activação simpática. No entanto, os resultados do nosso estudo permitem observar que foi durante os exercícios de força que se registaram os valores mais baixos de FC, provavelmente como consequência da intensidade moderada dos exercícios e do envolvimento de uma menor quantidade de massa muscular comparativamente aos exercícios de resistência aeróbia. Também o tipo de contracções musculares realizadas (predominantemente dinâmicas), a moderada carga externa (pesos livres, bandas elásticas, peso do pró-

prio corpo), o número reduzido de grupos músculos solicitados simultaneamente^(17, 26) e o período de pausa entre as séries poderão explicar a menor resposta fisiológica ao esforço. Neste sentido, os resultados revelaram que os exercícios propostos são seguros, dado que não aumentaram exageradamente nem os valores da FC nem da PA. O nosso estudo mostra em concordância com outros autores^(4, 8, 26, 38) que, do ponto de vista cardiovascular, os exercícios de força são bem tolerados pelos idosos, podendo fazer parte integrante do seu plano de treino. As alterações da PA com os exercícios de força, coordenação/equilíbrio e relaxamento/flexibilidade foram pequenas, como confirmam os resultados da magnitude do efeito, demonstrando que as alterações induzidas pelo exercício tiveram um significado muito reduzido. A manutenção dos valores de PAS (~134 mmHg), desde o trabalho de força até ao relaxamento, poderá dever-se à intensidade mais ou menos constante do esforço e à progressiva vasodilatação (diminuição das resistências periféricas). Assim, nesse ponto, o fluxo sanguíneo parece ter sido suficiente para atender às necessidades metabólicas do exercício.

Os resultados da FC máxima e conseqüentemente da percentagem da FC máxima, apesar de estimados, permitiram-nos observar que 26% dos sujeitos não conseguiram alcançar a intensidade requerida para a indução de alterações fisiológicas significativa⁽¹⁾, isto é, não atingiram os 55% da FC máxima. Todavia, é importante relevar o facto do programa de exercício por nós idealizado não ser prescrito para o desenvolvimento específico da capacidade aeróbia, mas antes, direccionado para a saúde e qualidade de vida do idoso. Neste sentido, é importante distinguir que, a quantidade e a qualidade de exercício necessário para obter benefícios em termos de saúde pode diferir daquela recomendada para induzir benefícios na aptidão⁽¹⁾. Assim, níveis de actividade física mais baixos do que aquele recomendado pelas directrizes de prescrição de exercício para adultos idosos parecem associar-se a um menor risco de doenças crónicas degenerativas e à melhoria da aptidão metabólica, não sendo, no entanto, suficientes, quer em termos de quantidade, quer de qualidade, para induzir alterações significativas no consumo máximo de oxigénio (VO₂max)⁽²⁸⁾. Neste sentido, embora a inten-

sidade do treino seja um factor determinante para as elevadas alterações verificadas no $VO_2\text{max}$, as melhorias na capacidade submáxima, que é aquela mais solicitada no dia-a-dia do idoso, não são tão dependentes da intensidade. Por outro lado, aulas de intensidade elevada estão associadas a maior risco de ocorrência de acidentes cardiovasculares^(13, 34), lesão ortopédica⁽²⁸⁾ e a uma menor aderência ao treino, comparativamente a aulas de baixa-moderada intensidade⁽¹¹⁾. Neste sentido, os programas que enfatizem o treino de intensidade baixa a moderada com maior duração, são aqueles recomendados para a maioria dos idosos^(1, 27). Estes aspectos tornam-se ainda mais relevantes quando ao factor idade, se associam factores como o sedentarismo e alguns factores de risco de doença cardiovascular característicos comuns neste escalão etário.

CONCLUSÃO

Assim, de uma forma geral, os resultados do presente estudo estão em concordância com a literatura, confirmando que, desde que acompanhado por técnicas apropriadas e seguindo as recomendações estabelecidas na literatura^(1, 2, 3, 5), os programas de treino multicomponente de intensidade moderada podem ser efectuados com elevada tolerância por idosos saudáveis, sendo considerados seguros no que se refere aos riscos de acidente cardiovascular por intensidade excessiva. Durante a sessão de multicomponente, o trabalho aeróbio foi aquele que induziu maiores elevações, quer da FC, quer da PA, estando provavelmente relacionada com a maior massa muscular activa.

Todavia, os resultados do presente estudo deverão ser confirmados por outras investigações que envolvam igualmente uma população de idosos de maior risco (p.ex. portadores de patologias cardiovasculares) de forma a permitir uma melhor generalização dos resultados e que utilizem outras variáveis hemodinâmicas que possibilitem o melhor entendimento da relação entre o exercício multicomponente e a respectiva tolerância cardiovascular.

CORRESPONDÊNCIA

Joana Carvalho

FADEUP

R. Plácido Costa, 91

4200-450 Porto, Portugal

Telefone: 351-22-5074785

Fax: 351-22-5500689

E-mail: jcarvalho@fade.up.pt

REFERÊNCIAS

1. American College Sports Medicine (1998a). Position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 30: 975-991
2. American College Sports Medicine (1998b). Position stand on exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 30: 992-1008
3. American College Sports Medicine (2000). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 6th ed. Baltimore (MD): Lippincott Williams & Wilkins.
4. Bakke EF, Hisdal J, Kroese AJ, Jorgensen JJ, Stranden E (2007). Blood pressure response to isometric exercise in patients with peripheral atherosclerotic disease. *Clin Physiol Funct Imaging* 27: 109-115
5. Bermon S, Rama D, Dolisi C (2000). Cardiovascular tolerance of healthy elderly subjects to weight-lifting exercises. *Med Sci Sports Exerc* 32: 1845-1848
6. Booth FW, Charkravathy MV, Spangenburg EF (2002). Exercise and gene expression: Physiological regulation of the human genome through physical activity. *J Physiol* 543: 399-411
7. Borg G (1998). Perceived exertion and pain scales. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers
8. Carvalho J, Mota J, Soares JM (2003). Exercício de Força versus Exercícios Aeróbios: Tolerância Cardiovascular em Idosos. *Rev. Port Cardiol* 22 (11): 1315-1330
9. Cornelissen VA, Fagard RH (2005). Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension* 46: 667-675
10. Cress ME, Buchner D, Prohaska T, Rimmer J, Brown M, Macera C, DePietro L, Chodzko-Zajko W (2006). Best practices for physical activity programs and behavior counseling in older adults populations. *Eur Rev Aging Phys Act* 3: 34-42
11. Després JP (1994). Physical activity and adipose tissue. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T (eds.). *Exercise Fitness and Health: International Proceedings and Consensus Statement*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, 358-368
12. Faigenbaum AD, Skrinar GS, Cesare WF, Kraemer WJ, Thomas HE (1990). Physiologic and symptomatic responses of cardiac patients to resistance exercise. *Arch Phys Med Rehabil* 71: 395-398
13. Fornes P, Lecomte D (2003). Pathology of sudden death during recreational sports activity: an autopsy study of 31 cases. *Am J Forensic Med Pathol* 24: 9-16
14. Gotshall RW, Gootman J, Byrnes WC, Fleck SJ, Valovich TC, (1999). Noninvasive characterization of the blood pressure response to the double-leg press exercise. *Journal of Exercise Physiology* 2
15. Hurley BF, Roth SM (2000). Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases. *Sports Med* 30: 249-268
16. Karlsdottir AE, Foster C, Porcari JP, Palmer-McLean K, White-Kube R, Backes RC (2002). Hemodynamic responses during aerobic and resistance exercise. *J Cardiopulm Rehabil* 22: 170-177
17. Kell RT, Bell G, Quinney A (2001). Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life. *Sports Med* 31: 863-873
18. Kindermann M, Schwaab B, Finkler N, Schaller S, Bohm M, Frohlig G (2002). Defining the optimum upper heart rate limit during exercise: a study in pacemaker patients with heart failure. *Eur Heart J* 23: 1301-1308
19. King AC, Haskell WL, Young DR, Oka RK, Stefanick ML (1995). Long-term effects of varying intensities and formats of physical activity on participation rates, fitness, and lipoproteins in men and women aged 50 to 65 years. *Circulation* 91: 2596-2604
20. McCartney N (1999). Acute responses to resistance training and safety. *Med Sci Sports Exerc* 31: 31-37
21. McDermott AY, Mernitz H (2006). Exercise and older patients: prescribing guidelines. *Am Fam Physician* 74: 437-444
22. Meyer K, Hajric R, Westbrook S, Haag-Wildt S, Holtkamp R, Leyk D, Schnellbacher K (1999). Hemodynamic responses during leg press exercise in patients with chronic congestive heart failure. *Am J Cardiol* 83: 1537-1543
23. Nelson ME, Layne JE, Bernstein MJ, Nuernberger A, Castaneda C, Kaliton D, Hausdorff J, Judge JO, Buchner DM, Roubenoff R, Fiatarone Singh MA (2004). The effects of multidimensional home-based exercise on functional performance in elderly people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 59: 154-160
24. Noel M, Jobin J, Poirier P, Dagenais GR, Bogaty P (2007). Different thresholds of myocardial ischemia in ramp and standard bruce protocol exercise tests in patients with positive exercise stress tests and angiographically demonstrated coronary arterial narrowing. *Am J Cardiol* 99: 921-924
25. O'Brien E, Asmar R, Beilin L, Imai Y, Mallion JM, Mancia G, Mengden T, Myers M, Padfield P, Palatini P, Parati G, Pickerin, T, Redon J, Staessen J, Stergiou G, Verdecchia P (2003). European Society of Hypertension recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement. *J Hypertens* 21: 821-848
26. Overend TJ, Versteegh TH, Thompson E, Birmingham TB, Vandervoort AA (2000). Cardiovascular stress associated with concentric and eccentric isokinetic exercise in young and older adults. *J Gerontol* 55A: B177-182
27. Pollock ML, Graves JE, Swart DL, Lowenthal DT (1994). Exercise training and prescription for the elderly. *South Med J* 87: S88-95
28. Pollock ML, Wilmore JH (1990). Exercise in Health and Disease: Evaluation and Prescription for Prevention and Rehabilitation. In: Sauters WB (ed.). 2nd Ed. Philadelphia, 91-160
29. Rubenstein LZ, Josephson KR, Trueblood PR, Loy S, Harker JO, Pietruszka FM, Robbins AS (2000). Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 55: M317-321
30. Smolander J, Aminoff I, Khoronen I, Tervo M, Shen N, Korhonen O, Louhevaara V (1998). Heart rate and blood pressure responses to isometric exercise in young and older men. *Eur J Appl Physiol* 77: 439-444
31. Stratton JR, Levy WC, Cerqueira MD, Schwartz RS, Abrass IB (1994). Cardiovascular responses to exercise. Effects of aging and exercise training in healthy men. *Circulation* 89: 1648-1655
32. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR (2001). Age-predicted maximal heart rate revised. *J Am Coll Cardiol* 37: 153-156

33. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ (2005). Research methods in physical activity. Champaign, Illinois: Human Kinetics
34. Thompson PD, Buchner D, Pina IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, Berra K, Blair SN, Costa F, Franklin B, Fletcher GF, Gordon NF, Pate RR, Rodriguez BL, Yancey AK, Wenger NK (2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation* 107: 3109-3116
35. Tokizawa K, Mizuno M, Hayashi N, Muraoka I (2006). Cardiovascular responses to static extension and flexion of arms and legs. *Eur J Appl Physiol* 97: 249-252
36. Toraman F, Sahin G (2004). Age responses to multicomponent training programme in older adults. *Disabil Rehabil* 26: 448-454
37. Toraman NF, Erman A, Agyar E (2004). Effects of multicomponent training on functional fitness in older adults. *J Aging Phys Act* 12: 538-553
38. Vallejo AF, Schroeder ET, Zheng L, Jensky NE, Sattler FR (2006). Cardiopulmonary responses to eccentric and concentric resistance exercise in older adults. *Age Ageing* 35: 291-297

Estudo das implicações do espaço ofensivo nas características do ataque no Voleibol masculino de elite

José Miguel de Castro
Isabel Mesquita

Faculdade de Desporto
Universidade do Porto
Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.114>

RESUMO

O objectivo do presente estudo consiste na aplicação de um modelo zonal de ataque de primeira linha bem como da sua associação com variáveis especificadoras do ataque: o tempo de ataque, o efeito do ataque, o tipo de ataque e a oposição situacional do bloco. Foram analisados 12 jogos de selecções nacionais, com recurso à digitalização de imagens, num total de 518 acções. Recorreu-se ao teste de qui-quadrado, complementado por uma análise de correspondências simples (ANACOR), para se analisar a relação entre as variáveis. A fiabilidade pela percentagem de acordos, complementada pelo *Kappa de Cohen*, mostrou que os dados são fiáveis enquanto ferramenta científica. A aplicação de um modelo zonal, que especifica funcionalmente as zonas de ataque de primeira linha, evidenciou a tendência das equipas em alargar o espaço de intervenção do ataque, pelo uso preferencial das zonas mais lateralizadas (4a e 2) e pela exploração de zonas intermédias (4b, 3b, 3c), no sentido de destabilizar a actuação do bloco através da criação de superioridade espacial no ataque. O presente estudo reforçou a tendência da utilização privilegiada do tempo 2 de ataque no jogo de alto nível, confirmando o incremento da velocidade nas manobras ofensivas das equipas, bem como o ascendente da eficácia do ataque ao evidenciar o *ponto* como o efeito mais frequente. O número de bloqueadores intervenientes na oposição ao ataque adversário mostrou estar associado à velocidade do ataque, sendo que, tendencialmente, quanto mais rápido é o ataque menos bloqueadores efectivam o bloco.

Palavras-chave: análise de jogo, voleibol, elite, ataque

ABSTRACT

Implications of offensive spacing in elite male volleyball attack characteristics

The aim of the present study consists in application of a zone attack model of the first line, and in the determination of its association, specifying variables of the attack such as the attack tempo, attack effect, type of attack and situational opposition of the block. We analysed 12 games from national teams, using the digitalisation of images, in a total of 518 actions. An inferential analysis was done to find out the possible relationships between variables using Chi-square test and a simple correspondence (ANACOR). The reliability from percentages of the agreements accomplished for Kappa Cohen statistic showed that the observations are reliable to be used as a scientific tool. The application of a zone attack model, which functionally specifies the zones of attack of the first line, demonstrated the top level teams' tendency in widening the intervention space of the attack, with the preferential use of the more lateral zones (4a and 2), and also with the exploration of intermediate zones (4b, 3b, 3c) so as to destabilize the block action, through the creation of space attack superiority. The present study stressed the tendency of the privileged use of tempo 2 of the attack in recent elite level game, confirming the increment of the velocity in the teams' offensive patterns, as well as the increase of the attack efficacy when proving the point as the more frequent effect. The number of blockers intervening was shown to be associated with the velocity of the attack, since, as a tendency, the quicker the attack the less blockers block.

Key-words: game analysis, volleyball, top level, attack

INTRODUÇÃO

No contexto do jogo de Voleibol é inegável o papel que o ataque sempre assumiu no desenrolar do jogo, demonstrando-se determinante no sucesso competitivo das equipas^(39, 55). Diferentes estudos realizados, quer antes da alteração do regulamento pela FIVB em 1999^(10, 15, 16, 17, 23, 35) quer depois^(6, 13, 20, 25, 34, 42, 46), comprovam a importância do ataque no rendimento das equipas, ao mostrarem que constitui a acção mais correlacionada com a vitória. Palao, Santos e Ureña⁽⁴²⁾, num estudo realizado com 33 jogos das equipas masculinas presentes nos Jogos Olímpicos de Sydney, constataram que as equipas melhor classificadas se distinguiram das restantes, fundamentalmente, pelo rendimento mais elevado ao nível do ataque. Marcelino⁽³⁴⁾, numa amostra que integrou 70.419 acções referentes a todos os jogos da Liga Mundial de 2005, verificou que o ataque foi o procedimento de jogo que mais poder discriminatório exerceu no resultado do *set*.

As acções ofensivas podem ocorrer em diferentes momentos do jogo, sendo que no Voleibol as condições de organização das acções distinguem-se em função das particularidades dos diferentes complexos de jogo⁽³⁷⁾. Sem excluir a importância da análise do jogo ao nível do Complexo II (equipa tem a posse do serviço), constata-se que a ocorrência do ataque é significativamente mais elevada no Complexo I (equipa não tem a posse do serviço)⁽⁴²⁾, pronunciando-se esta tendência com a alteração do regulamento em 1999. Para, além disso, os estudos comprovam que no Complexo I os atacantes alcançam mais sucesso^(1, 43) e jogam mais rápido do que no Complexo II⁽¹⁾. O incremento na utilização do serviço em suspensão^(2, 32), apesar do risco de errar aumentar⁽⁶⁰⁾, tem vindo a alterar a dinâmica do ataque no Complexo I.

Deste modo, as acções ofensivas assumem características diferenciadas, nomeadamente em função da qualidade da distribuição, do tempo de ataque, dos sistemas defensivos adoptados pelo adversário e da zona por onde é finalizado o ataque⁽⁴¹⁾.

Particularmente, na zona central da rede, os ataques são geralmente efectuados pelos atacantes mais rápidos, designados de centrais, podendo, ser realizados pelos jogadores pontas (ocupam a zona 4 no esquema ofensivo), resultantes de combinações de ataque

com o distribuidor. Contudo, a organização ofensiva das equipas tem evoluído com o tempo. Se tempos houveram em que a distribuição era confinada a uma zona restrita, limitando o espaço ofensivo, actualmente assiste-se ao recurso de espaços de organização ofensiva mais vastos o que, concomitantemente, gera maior amplitude nas manobras ofensivas⁽¹⁸⁾. De facto, os estudos mais actuais apontam para uma utilização da rede, no ataque, em toda a sua extensão, com uma incidência elevada nos seus extremos^(1, 7, 46, 47). Todavia, nestes estudos, a primeira linha de ataque foi dividida em três zonas, em referência ao espaço formal consignado no regulamento de jogo, não espelhando a funcionalidade do ataque. Consequentemente, as dinâmicas dos processos ofensivos, particularmente o espaço e o tempo de ataque, são subjugadas a uma divisão zonal imposta regularmente, desconsiderando a funcionalidade ofensiva do jogo de elite da actualidade. Com base neste referencial teórico, considerou-se pertinente analisar o espaço de ataque numa perspectiva funcional, no sentido de identificar a sua relação com algumas das variáveis especificadoras desta acção (tempo de ataque, oposição situacional, tipo de ataque e efeito do ataque).

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

Foram analisadas 518 acções de ataque pertencentes ao Complexo I. A amostra foi retirada de doze jogos, disputados por quatro selecções nacionais (Portugal, Brasil, Japão e Venezuela) presentes na Liga Mundial 2005 e seis (Portugal, Croácia, Espanha, Itália, Rússia e Sérvia e Montenegro) participantes na Fase Final do Campeonato da Europa de 2005. A selecção da presente amostra foi do tipo não probabilístico intencional e teve como critério o facto das equipas representadas pertencerem a um grupo de voleibolistas de elite (Seleções Nacionais), a disputarem uma competição oficial internacional.

Variáveis

Zona de ataque

Em virtude de não existir um modelo zonal que correspondesse, na íntegra, aos requisitos do presente estudo procedeu-se à sua construção. Foram utilizadas duas estratégias de forma a garantir a validação

de construção e de conteúdo. Inicialmente realizou-se uma revisão da literatura com o propósito de identificar diferentes modelos zonais de ataque^(4, 5, 26, 33, 41, 51, 53, 57). As categorias que mais se ajustam ao nosso problema foram encontradas no modelo proposto por Baudin⁽⁴⁾, o qual integra 7 zonas. Posteriormente, para se proceder à validação de conteúdo, recorreu-se à aplicação de um estudo preliminar com o propósito de aferir a ajustabilidade das categorias consideradas no modelo de Baudin⁽⁴⁾, à ecologia do jogo das equipas em estudo. O estudo mostrou a necessidade de se restringir o modelo a 6 zonas, decorrente do facto de se constatar que no modelo de Baudin⁽⁴⁾, a zona 3a (categorização do presente estudo) dividida em duas, apresentava frequências substancialmente baixas o que justificava a sua junção. Assim, o modelo zonal aplicado (6 zonas, no espaço junto à rede com 9 metros de largura por 3 de comprimento) comporta as seguintes zonas (Figura 1): Zona 4a e 2 – 1,4 metros; Zona 4b – 2 metros; Zona 3c – 1,3 metros; Zona 3b – 1 metro; Zona 3a – 1,9 metros.

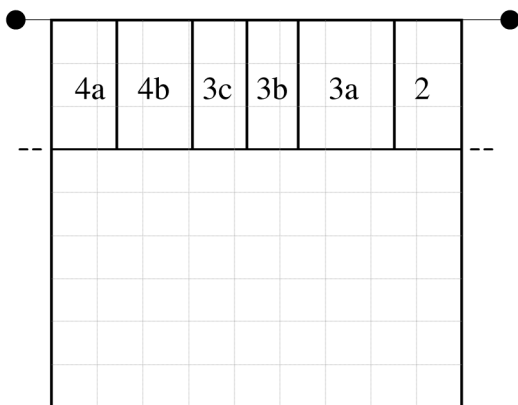


Figura 1. Modelo Zonal de Ataque do Espaço Ofensivo Avançado.

Tempo de Ataque

No sentido de relacionar o momento de saída para o ataque do jogador atacante e o momento de contacto da bola pelo distribuidor, indicadores passíveis de observação objectiva e que reflectem a velocidade do ataque, estabeleceu-se uma categorização a partir da preconizada por Selinger⁽⁵¹⁾:

Tempo 0: o atacante chega ao ponto de contacto antes do toque do distribuidor.

Tempo 1: o atacante chega ao ponto de contacto simultaneamente, ou logo após, o toque do distribuidor.

Tempo 2: o atacante inicia a corrida de aproximação imediatamente antes ou durante o toque do distribuidor.

Tempo 3: o atacante inicia a corrida de aproximação no momento em que o passe atinge o ponto mais alto da sua trajetória ascendente.

Efeito do Ataque

Com o propósito de se avaliar o efeito do ataque considerou-se 4 categorias, de forma a distinguir no efeito *Continuidade* as possibilidades de organização ofensiva induzidas ao adversário. Deste modo foi considerado:

Ponto (P): quando o atacante concretiza ponto em qualquer circunstância: atacando a bola directamente para o solo do campo adversário, contactando o bloco adversário com eficácia e por falta do adversário;

Continuidade que permite o contra-ataque (C1): quando a equipa adversária defende e organiza o contra-ataque (mais do que uma opção de ataque);

Continuidade que não permite o contra-ataque (C2): a equipa adversária defende, mas não em condições de organizar o contra-ataque, ou, ainda, quando a bola é devolvida pelo bloco adversário, ficando novamente na posse da equipa;

Erro (E): quando a equipa atacante erra, em qualquer circunstância, resultando em ponto para a equipa adversária.

Tipo de Ataque

Através da literatura consultada^(33, 41, 51, 59) verificamos várias classificações dos tipos de ataque, de acordo com critérios distintos (direcção do ataque, tipo de corrida de aproximação, exploração do bloco, etc). No presente estudo, utilizou-se como critério de base a exploração do bloco, porquanto esta variável é caracterizadora do sucesso do ataque nas equipas de alto nível⁽¹¹⁾. Complementarmente, em cada uma das categorias considerou-se a direcção do ataque, por ser um indicador importante no estudo das tendências ofensivas das equipas^(9, 59). Deste modo, foi considerado: (1) *Ataque sem toque no bloco (STB):*

Ataque forte e Ataque colocado; (2) Ataque com toque no bloco (CTB): Block-out (quando o atacante joga para as extremidades da mão do bloqueador) e *Costura* (consiste em atacar a bola para o espaço entre as mãos dos bloqueadores, o que pressupõe a existência de, pelo menos, dois bloqueadores).

Oposição situacional do bloco

Nesta variável foi considerado o número de bloqueadores intervenientes na acção de bloco, podendo existir teoricamente entre nenhum a três bloqueadores.

Considerou-se duas possibilidades para a situação em que não existe bloco: *0Dist* – (Quando os bloqueadores não efectivam o bloco, em virtude do distribuidor colocar o atacante em condições excelentes de finalização, não permitindo aos bloqueadores chegar a tempo de o efectivar); *0Opção* (Quando os bloqueadores não bloqueam pelas condições de ataque serem precárias, indicando reduzida ofensividade).

Procedimentos de recolha dos dados

A recolha dos dados foi realizada em diferido, através do vídeo com recurso à digitalização de imagem. Para cada uma dos jogos construiu-se um modelo topográfico através do programa *Pinnacle Studio Plus versão 9.3*, de modo a analisar com objectividade e precisão as distintas zonas de ataque. Foi mantida em todos os jogos a perspectiva de topo, ou seja, a visualização do campo longitudinalmente, tendo-se analisado a equipa que se encontrava do lado da câmara, no sentido de se obter maior objectividade e precisão na recolha dos dados.

Procedimentos estatísticos

Recorreu-se à estatística descritiva habitual para se obter as frequências e respectivas percentagens. Para testar a associação entre os diferentes parâmetros de análise utilizámos o Qui-quadrado (χ^2) de *Pearson* em tabelas de contingência e o *V* de *Cramer*. Nos casos em que mais de 20% das células apresentavam valores inferiores a 5, recorremos ao teste de *Monte Carlo*, que permite obter a probabilidade exacta. O nível de significância considerado foi de 5%. Complementou-se o estudo do Qui-Quadrado pela aplicação de uma análise de correspondências simples (*ANACOR*), recorrendo-se à normalização simétrica para facilitar a visualização das relações entre as variáveis.

Fiabilidade da observação

Na perspectiva de verificar a consistência das observações verificamos a percentagem de acordos intra-observador (as duas observações ocorreram com um intervalo superior a 15 dias) e inter-observador. Foram observadas 143 acções (20% do total da amostra), valor acima do valor mínimo aceitável de 10% estipulado pela literatura (54). Os resultados obtidos mostraram percentagens de acordos acima dos limites mínimos apontados, ou seja, 80% (56). O valor mínimo encontrado foi de 95,8% na variável *tipo de ataque* (fiabilidade inter-observador) e o valor máximo de 100% na variável *efeito do ataque* (inter-observador) e nas variáveis *zona de ataque* e *oposição situacional do bloco* (intra-observador e inter-observador). No sentido de excluir a possibilidade de existirem acordos devido ao acaso, aplicou-se a estatística *Kappa de Cohen*. Os valores registados situaram-se entre 0,97 e 1 na fiabilidade intra-observador e entre 0,92 e 1 na fiabilidade inter-observador, substancialmente acima dos valores de referência considerados elevados pela literatura, (0,75) (19). Os valores obtidos, em ambos os procedimentos, mostram ser fiáveis para serem utilizados como ferramenta científica.

RESULTADOS

Associação entre a zona de ataque e o tempo de ataque

O *tempo de ataque* mais utilizado foi o *tempo 2* (54,1%), seguido do *tempo 1* (33,4%). Apesar do *tempo 0* apresentar uma percentagem de ocorrência irrisória (2,1%), foi notória a tendência da generalidade das equipas em jogar rápido, sendo que o 3º *tempo* foi utilizado apenas em situações de recurso (10,4%). Contudo, ao analisarmos os dados de Sousa et al.⁽⁵³⁾, num estudo com 3 equipas de elite (Brasil, Cuba e Itália) em que o autor analisou os tempos de ataque ocorridos no complexo I, verifica-se que o 3º *tempo* foi o mais utilizado, com uma frequência de 68%. Esta era uma tendência antes das alterações das regras de pontuação e de introdução do libero^(22, 57).

No que concerne às zonas mais solicitadas, é clara a maior solicitação das extremidades da rede, sendo a zona 4a (41,5%) a que apresenta uma frequência mais elevada, seguida da zona 2 (19,8%). Num estudo realizado por Papadimitriou et al.⁽⁴⁶⁾, em equipas da primeira divisão masculina do campeonato grego, os resultados convergiram no mesmo sentido, mos-

Quadro 1. Frequência relativa do tempo de ataque por zona de ataque

		Zona de Ataque						
		4a	4b	3c	3b	3a	2	
Tempo de Ataque	0	% tempo ataque	,0%	,0%	66,7%	33,3%	,0%	,0%
		% zona de ataque	,0%	,0%	8,8%	8,0%	,0%	,0%
	1	% tempo ataque	6,8%	22,1%	39,5%	22,1%	7,4%	2,1%
		% zona de ataque	5,4%	77,8%	82,4%	84,0%	73,7%	3,5%
	2	% tempo ataque	60,7%	1,6%	2,3%	1,3%	,6%	33,4%
		% zona de ataque	77,6%	9,3%	7,7%	8,0%	10,5%	90,4%
	3	% tempo ataque	69,5%	11,9%	1,7%	,0%	5,1%	11,9%
		% zona de ataque	17,0%	13,0%	1,1%	,0%	15,8%	6,1%

trando o ascendente da zona 4 (39,2% do total de ataques consumados) na organização ofensiva da equipa. Todavia, a supremacia de utilização do espaço lateral esquerdo da rede é mais evidente no presente estudo, porquanto a dimensão da zona 4a é menor (1,4m) do que a dimensão da zona considerada no estudo de Papadimitriou et al.⁽⁴⁶⁾ (3 metros, espaço formal imposto pelo regulamento de jogo). Estas divergências encontram justificação no facto do presente estudo ser realizado em selecções nacionais, de elevado nível de rendimento competitivo, sugerindo que a exploração do espaço ofensivo exterior da zona 4 permite aos atacantes ganhar vantagem sobre o bloco adversário; não só, por exigir ao bloco um deslocamento maior, como também por ser a zona onde usualmente se encontra o bloqueador mais débil (o distribuidor).

A apreciação da análise inferencial permitiu verificar a existência de uma associação significativa entre os tempos de ataque e as zonas de ataque ($\chi^2=429,180$; $p=0,000$), com uma relação moderada entre as variáveis (V de Cramer=0,501). A maioria das células contribuíram para esta associação ao evidenciarem resíduos ajustados superiores a 2 em valor absoluto. Relativamente ao tempo mais rápido (tempo 0), devido à complexidade que lhe é inerente, apenas é utilizado e com reduzida expressão nas zonas centrais (3c e 3b) (Quadro 1).

O tempo 1 segue a mesma tendência embora com maior expressão na solicitação pelas zonas centrais, já que para além das zonas 3c e 3b também na zona 3a foi mais utilizado do que o esperado. Todavia,

constataram-se 13 ocorrências de ataques de 1º tempo na zona 4a, da responsabilidade quase exclusiva da selecção do Brasil (76,9%), equipa que tende a jogar cada vez mais rápido, sendo este, indubitavelmente, um indicador de excelência do jogo brasileiro. Tal significa que o tempo 1 de ataque, embora complexo, devido à sua velocidade e precisão de execução, mostra ser extensivamente aplicado no Voleibol de alto rendimento masculino num espaço ofensivo vasto. Estas zonas são cruciais na dinâmica ofensiva, especialmente após recepções de excelente qualidade⁽⁴⁶⁾, na medida em que provoca a detenção do bloqueador central, colocando os atacantes das alas (oposto e ponta) libertos para atacar com oposição facilitada (bloco individual).

Contrariamente o tempo 2, que num passado não longínquo era considerado um tempo rápido não muito aplicado nas zonas laterais do campo⁽²²⁾, mostra ser no Voleibol masculino da actualidade mais utilizado do que seria de esperar, nas zonas laterais do espaço ofensivo de 1ª linha (4a e 2). Claramente este resultado evidencia uma evolução na dinâmica funcional do jogo de ataque, onde a velocidade de jogo começa a generalizar-se a todas as zonas de ataque principalmente à zona 4ª, na qual tradicionalmente era efectivado um ataque lento. A supremacia do 2º tempo pela zona 2 é justificada por esta zona ser, funcionalmente, ocupada pelo jogador oposto e por este desenvolver um jogo rápido, combinado com o central^(3, 5, 11, 21, 26, 33, 51). De facto, constata-se que desde a década de 90 tem-se vindo a produzir, gradualmente, um jogo de ataque cada vez mais

rápido, não apenas pelo centro da rede mas igualmente pelas alas, diminuindo drasticamente a utilização do tempo 3 de ataque^(1, 7, 8, 14, 31, 36, 50, 61, 62). Actualmente, o tempo 3 mostra estar a entrar em desuso sendo apenas utilizado com maior expressão na zona 4a, por ser a zona onde em situações ofensivas de recurso é possível incrementar maior ofensividade ao ataque⁽³⁸⁾. Como referem Katsikadelli⁽³¹⁾ e Bellendier⁽⁶⁾, a zona 4 é tida como a principal zona de segurança, devido a ser a mais afastada da zona de distribuição no ataque de 1ª linha, ficando a zona 2 como opção para ataque combinado. O diagrama (Figura 2) mostra, ao nível espacial a relação entre o tempo de ataque e as zonas de ataque.

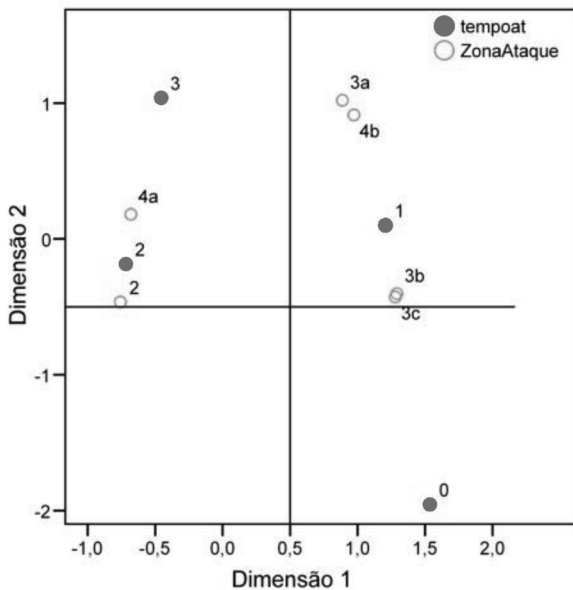


Figura 2. Diagrama de análise de correspondências (ANACOR) entre o tempo de ataque e a zona de ataque.

O tempo 3 está relativamente próximo apenas da zona 4a e apenas desta zona, sugerindo que o jogo lento é uma solução previsível no jogo de elevado nível de rendimento competitivo. Surge como recurso na zona que permite efectivá-lo com maior segurança, mas não faz parte das soluções ofensivas de excelência das equipas.

O tempo 1 situa-se espacialmente entre quatro zonas, 3a, 4b, 3b e 3c, mostrando inequivocamente a sua elevada funcionalidade no jogo ofensivo nas zonas

centrais da rede e também na zona lateral esquerda interna, sinal da efectivação de um jogo rápido cada vez mais amplo ao nível espacial. A posição do tempo 0 apenas mostra alguma proximidade das zonas 3b e 3c, reiterando a associação verificada no teste do Qui-quadrado; por ter frequências baixas, graficamente apresenta uma certa distância. O tempo 2 está próximo das zonas 2 e 4a, mostrando que a efectivação do ataque mais rápido pelas alas assume ser uma regularidade do jogo de elevado nível de rendimento competitivo.

Associação entre a zona de ataque e a oposição situacional do bloco

O tipo de oposição situacional ao ataque mais frequente foi o bloco duplo (60,6%). Rios e Mesquita⁽⁴⁸⁾ referenciam que a prevalência do bloco duplo pode ser justificada, por um lado, pela excelente capacidade táctico-técnica dos bloqueadores e por outro, pela inabilidade do distribuidor em causar estrategicamente desequilíbrios temporais e espaciais no bloco adversário. Destaca-se ainda uma ocorrência substancial de situações de bloco individual (26,9%), mostrando ser uma regularidade no jogo masculino de elite^(1, 46, 47). No presente estudo o bloco individual mostra possuir ocorrências superiores às do bloco triplo, enquanto que noutros estudos anteriores^(39, 47) se constatou uma prevalência do bloco triplo relativamente ao bloco individual.

A análise inferencial mostrou uma relação significativa entre a zona de ataque e a oposição situacional do bloco ($\chi^2=83,271$; $p=0,000$) de nível fraco (V de Cramer=0,189). Nas zonas de ataque onde se desenvolve um jogo mais rápido (ver quadro 1), o número de bloqueadores que efectivam o bloco é menor, o que mostra a relevância da velocidade do jogo na fragilização da oposição situacional criada pelo bloco (Quadro 2). Constata-se que o ataque sem bloco, provocado pela elevada ofensividade do ataque, e o bloco individual ocorreram mais do que era esperado, nas zonas de ataque onde se desenvolve um ataque mais rápido (3c e 3b). Inversamente, o ataque com a oposição de dois bloqueadores foi superior nas zonas de ataque onde se realiza o ataque menos rápido (4a e 2) e inferior nas zonas centrais 3c e 3b e 4b, que apesar de não ser central, é utilizada, actualmente, no ataque rápido.

Quadro 2. Frequência relativa do número de bloqueadores por zona de ataque

		Zona de Ataque						
		4a	4b	3c	3b	3a	2	
Número de Bloqueadores	0opção	% nº bloqueadores	17,6%	11,8%	23,5%	23,5%	17,6%	5,9%
		% zona de ataque	1,2%	3,6%	4,3%	7,5%	13,0%	,9%
	1	% nº bloqueadores	26,9%	11,5%	25,0%	14,1%	5,1%	17,3%
		% zona de ataque	17,4%	32,7%	41,5%	41,5%	34,8%	23,5%
	2	% nº bloqueadores	46,3%	6,5%	13,4%	6,8%	3,1%	23,9%
		% zona de ataque	67,6%	41,8%	50,0%	45,3%	47,8%	73,0%
	3	% nº bloqueadores	62,2%	15,6%	8,9%	4,4%	2,2%	6,7%
		% zona de ataque	11,6%	12,7%	4,3%	3,8%	4,3%	2,6%
	0dist	% nº bloqueadores	45,5%	45,5%	,0%	9,1%	,0%	,0%
		% zona de ataque	2,1%	9,1%	,0%	1,9%	,0%	,0%

Do mesmo modo, César e Mesquita⁽¹¹⁾ num estudo aplicado no Voleibol feminino com selecções nacionais, verificaram que o ataque pela zona 2 regulamentar, tinha como oposição predominante o bloco duplo.

Curiosamente o bloco triplo foi menos utilizado na zona 2 do que seria de esperar, apesar de ser uma zona lateral do campo, onde se desenvolve prioritariamente o ataque de 2º tempo. Tal pode dever-se ao facto de ser uma zona onde se realiza jogo combinado, com solicitação do oposito e do central, retirando ao bloco a possibilidade de organizar o triplo. Para além disso, como a zona 4a é a mais utilizada, o bloco nunca a pode descurar, gerindo o risco, e preferindo hipotecar o bloqueador directo, que raramente tem tempo para formar o triplo, na oposição ao ataque de zona 2.

O diagrama (Figura 3) ilustra espacialmente a relação entre as zonas de ataque e o número de bloqueadores. A oposição de 1 bloqueador está inequivocamente posicionada entre as três zonas centrais da rede com maior evidência entre a 3b e a 3c. Sendo a zona 3a coincidente com a zona de distribuição, o ataque rápido é efectivado prioritariamente para o espaço à sua frente, próximo (3b) e afastado (3c), o que provoca maior instabilidade defensiva e, conseqüentemente, a oposição consumada apenas por 1 bloqueador. O diagrama mostra ainda ser uma regularidade do jogo masculino de elevado nível de rendimento com-

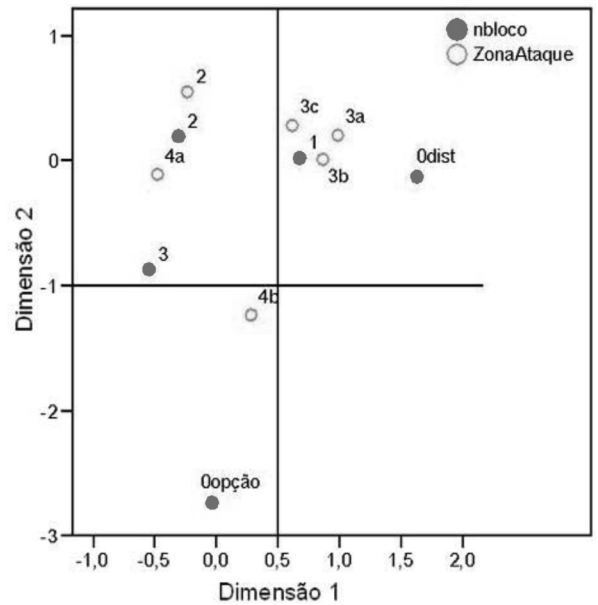


Figura 3. Diagrama de análise de correspondências (ANACOR) entre o número de bloqueadores e a zona de ataque.

petitivo, a oposição de 2 bloqueadores nas zonas mais lateralizadas da rede, já que é evidente a sua proximidade das zonas 4a e 2. Apesar de serem duas zonas onde se efectiva um ataque relativamente rápido (tempo 2), como já se analisou anteriormente, a oposição situacional através de 2 bloqueadores, não é

Quadro 3. Frequência relativa do efeito do ataque por zona de ataque

			Zona de Ataque					
			4a	4b	3c	3b	3a	2
Efeito do Ataque	Erro	% efeito ataque	46,7%	9,5%	9,5%	6,7%	3,8%	23,8%
		% zona ataque	20,3%	18,2%	10,6%	13,2%	17,4%	21,7%
	C1	% efeito ataque	44,4%	10,0%	15,6%	11,1%	3,3%	15,6%
		% zona ataque	16,6%	16,4%	14,9%	18,9%	13,0%	12,2%
	C2	% efeito ataque	36,3%	16,3%	11,3%	7,5%	5,0%	23,8%
		% zona ataque	12,0%	23,6%	9,6%	11,3%	17,4%	16,5%
	Ponto	% efeito ataque	40,2%	7,5%	19,9%	9,8%	3,9%	18,6%
		% zona ataque	51,0%	41,8%	64,9%	56,6%	52,2%	49,6%

por certo a ideal. Todavia, seria interessante em futuros estudos analisar as condições em que se efectiva o *bloco duplo*, na medida em que um bloco compacto traz por certo maiores dificuldades ao atacante que um bloco quebrado (espaços entre os dois blocadores, etc.).

O *bloco triplo* apenas se encontra relativamente próximo da zona 4a e a maior distância da zona 4b, o que significa que apenas é efectivado regularmente na zona mais afastada da zona de distribuição. A ausência de bloco perante ataques não ofensivos, (Oopção), ocupa uma posição periférica no diagrama, o que demonstra a irrelevância desta situação oposicional ao ataque. Por sua vez, a situação de *O blocadores*, por mérito do distribuidor, apresenta alguma proximidade das zonas 3b e 3a, exactamente nas zonas onde decorre o jogo mais veloz.

Associação entre a zona de ataque e o efeito do ataque

O efeito do ataque que apresenta claramente maior ocorrência é o *ponto* (52,7%), seguindo-se o *erro*, a grande distância (18,1%). Por sua vez, o efeito de *continuidade* assume valores próximos na possibilidade de permitir a organização do contra-ataque pela equipa adversária, C1, (15,5%) e de não o permitir, C2, (13,8%). A obrigatoriedade de concretizar ponto no Complexo I, induz as equipas a arriscarem, o que torna a ocorrência do erro relativamente elevada, em relação ao efeito de continuidade.

A análise inferencial mostrou uma relação de independência entre a *zona de ataque* e o *efeito do ataque*

($\chi^2=17,733$; $p=0,101$), tendo um fraco grau de relação (V de *Cramer*=0,107). Na zona 3c e na zona 3b é interessante verificar que a seguir ao *ponto*, o efeito de continuidade que permite ao adversário organizar o ataque (C1) é o mais frequente (14,9% e 18,9%, respectivamente) (Quadro 3). Do mesmo modo, no estudo realizado por Sousa (2000), a zona central apresentou os valores mais elevados no efeito *ponto*. De notar que entre o efeito *ponto* e a zona 3c existe uma relação de dependência, comprovada pelos valores dos resíduos ajustados [2,6], verificando-se que se pontua mais do que seria esperado nesta zona. A especificação das 3 zonas centrais da rede através do modelo zonal aplicado, permitiu evidenciar a supremacia desta zona em relação às restantes na concretização do ponto. Tal sugere que o ataque rápido com o atacante central afastado do distribuidor, concretizado usualmente na zona 3c, mostra ser no Voleibol actual uma estratégia ofensiva profícua, ao destabilizar o bloco pela efectivação do ataque fora do espaço, de partida, dos blocadores. Estes resultados evidenciam a importância da concretização do ataque em diferentes espaços das zonas centrais, no sucesso das equipas de alto nível, de forma a ultrapassar defesas bem organizadas^(3, 5, 26, 44, 53). Contudo, como se verificou no presente estudo, no Voleibol de elite da actualidade a eficácia do ataque, em termos gerais, não se distingue em função das zonas por onde é consumado, o que significa que, cada vez mais, os jogadores são capazes de atacar com sucesso em espaços diversificados do campo.

A zona 2, tendo sido a segunda zona de ataque mais solicitada, apresenta valores substancialmente elevados quer do efeito ponto (49,6%) quer do erro (21,7%). Tal significa que nesta zona, e particularmente no ataque realizado pelo oposto, as equipas assumem o risco de falhar, porquanto a inoperância do ataque, traduzida no efeito de continuidade, resulta em clara vantagem ofensiva para o adversário. O diagrama (Figura 4) ilustra espacialmente a relação entre as zonas de ataque e o efeito do ataque.

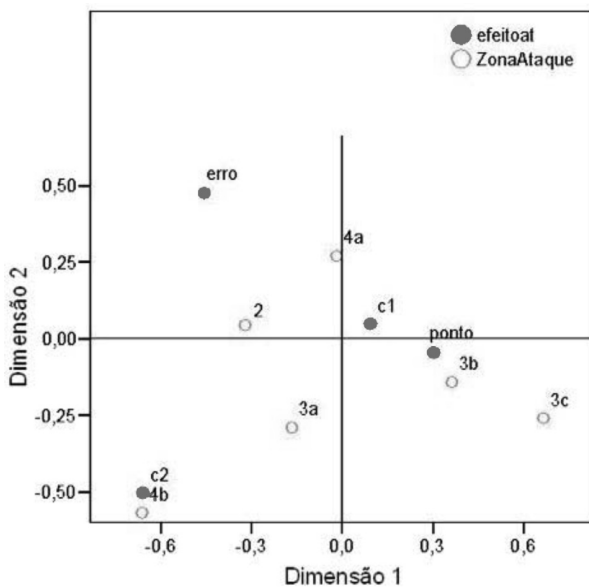


Figura 4. Diagrama de análise de correspondências (ANACOR) entre o efeito do ataque e a zona de ataque.

De uma forma geral verifica-se que não existe proximidade espacial inequívoca entre nenhuma zona de ataque e o efeito do ataque, comprovado na relação de independência obtida pela aplicação do teste de Qui-quadrado. Salienta-se, todavia, uma proximidade espacial evidente entre a zona 4b e o efeito de continuidade que não permite ao adversário organizar o ataque (C2), comprovado nos valores assumidos pelos resíduos ajustados [2,2]. Esta relação de dependência evidencia a importância desta zona (4b) no incremento da ofensividade do ataque, desconsiderada tradicionalmente nos modelos zonais de ataque, porquanto impede o adversário de organizar o ataque mais do que seria esperado.

Associação entre zona de ataque e o tipo de ataque

O ataque forte foi, claramente, o mais solicitado (67%). O ataque colocado assumiu valores substancialmente inferiores (12,9%), seguido do ataque que provoca block-out (10,5%) e, por fim, do ataque que é direccionado para o espaço entre as mãos dos blocadores, costura, (9,6%).

A aplicação da estatística inferencial permite constatar a existência de uma associação significativa entre a zona de ataque e o tipo de ataque ($\chi^2=30,262$; $p=0,009$), embora de nível fraco (V de Cramer=0,132). Ocorreu mais do que seria esperado o ataque que provocou block-out pela zona 4a, sendo, aliás, por esta zona que este tipo de ataque mais ocorreu (54,1%) (Quadro 4). Paolini (44) advoga que o indicador de excelência mais importante do atacante consiste na capacidade de provocar block-out. De facto, quando o bloco adversário se encontra mal formado, uma das alternativas mais procuradas pelo atacante é a exploração do bloco, através da utilização estratégica das mãos dos blocadores, resultante do aproveitamento de falhas de marcação do bloco.

O facto da zona 4b apresentar valores de ocorrência do ataque colocado superiores ao esperado, pode dever-se à solicitação do ataque combinado, que por qualquer dificuldade de concretização do ataque potente induz os atacantes a optarem em colocar a bola, como solução de recurso; ou, ainda, ao constatarem alguma precariedade no sistema defensivo do adversário, dirigem estrategicamente a bola para espaços vulneráveis. Seria interessante em futuros estudos analisar a relação entre o tipo de ataque utilizado em função das zonas, considerando variáveis especificadoras dos cenários situacionais. Nas zonas 3b e 3c ocorrem menos do que seria esperado ataques que provocam block-out, o que se pode dever a serem zonas de ataque onde, predominantemente, se aplica o ataque rápido e combinado, não permitindo ao bloco intervir atempadamente sobre a bola.

O diagrama (Figura 5) mostra, ao nível espacial, a relação entre os tipos de ataque e a zona de ataque. Verifica-se que espacialmente as variáveis zonas de ataque e tipo de ataque não formam grupos claros o que evidencia que apesar de existir uma relação de

Quadro 4. Frequência relativa do tipo de ataque por zona de ataque

			Zona de Ataque						
			4a	4b	3c	3b	3a	2	
Tipo de Ataque	STB	Forte	% tipo de ataque	39,6%	8,5%	18,3%	10,3%	3,9%	19,5%
			% zonas ataque	63,9%	60,0%	75,5%	75,5%	65,2%	66,1%
	Colocado	% tipo de ataque	33,3%	16,0%	13,3%	14,7%	6,7%	16,0%	
		% zonas ataque	10,4%	21,8%	10,6%	20,8%	21,7%	10,4%	
	CTB	Block out	% tipo de ataque	54,1%	8,2%	6,6%	,0%	4,9%	26,2%
			% zonas ataque	13,7%	9,1%	4,3%	,0%	13,0%	13,9%
	Costura	% tipo de ataque	51,8%	8,9%	16,1%	3,6%	,0%	19,6%	
		% zonas ataque	12,0%	9,1%	9,6%	3,8%	,0%	9,6%	

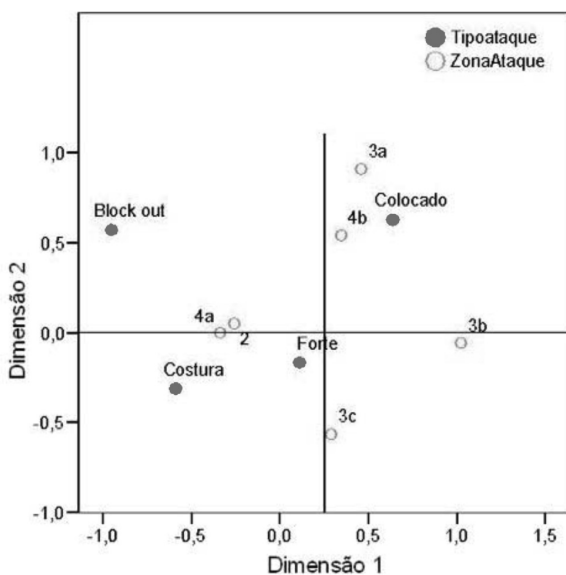


Figura 5. Diagrama de análise de correspondências (ANACOR) entre o tipo de ataque e a zona de ataque.

dependência global, não é extensiva a todos os tipos de ataque e de zonas. Contudo, constata-se que o ataque *colocado* está mais próximo da zona 4b e, em seguida, da zona 3a, zonas onde o ataque rápido prevalece, tanto por opção como resultante de passes deficitários, induzindo o atacante a utilizar esta variante técnica.

CONCLUSÕES

O presente estudo reforçou a tendência da utilização privilegiada do *tempo 2* de ataque no jogo actual de elevado nível de rendimento competitivo, confirmando o incremento da velocidade nas manobras ofensivas das equipas e o ascendente da eficácia do ataque, ao evidenciar o *ponto* como o efeito mais frequente. O bloco duplo continua a ser a situação oposicional que mais ocorre mostrando, que apesar da velocidade de jogo ser cada vez maior, este tende a adaptar-se. O estudo do espaço ofensivo com aplicação de um modelo zonal, que especifica funcionalmente as zonas de intervenção no ataque de primeira linha, evidenciou a tendência das equipas em alargar o espaço de intervenção do ataque, pelo uso preferencial das zonas mais lateralizadas (4a e 2) e, ainda, pela exploração de zonas intermédias (4b, 3b, 3c), no sentido de destabilizarem a actuação do bloco, através da criação de superioridade espacial no ataque. Destaca-se, ainda, o facto de na zona 4b, não central, o ataque rápido (*tempo 1*) ser mais utilizado do que seria esperado, o que evidencia a tendência do incremento da velocidade de ataque, mesmo em zonas menos centrais onde, tradicionalmente, o ataque era mais lento. O número de bloqueadores intervenientes na oposição ao ataque adversário mostrou estar associado à velocidade do ataque, sendo que, tendencialmente, quanto mais rápido é o ataque menos bloqueadores efectivam o bloco. Por seu turno, o bloco foi explorado pelo ataque, mais do que seria de esperar, na zona onde mais se ataca (zona 4a) e, prefe-

rencialmente, em 2º tempo, evidenciando a importância da tática individual, particularmente, no ataque efetivado por esta zona.

A necessidade de em futuras investigações atender às particularidades situacionais, onde ocorrem as ações dos jogadores, considerando variáveis que especificam as ações dos jogadores contribuirá, por certo, para um conhecimento mais profundo e contextualizado da performance das equipas e dos jogadores em competição.

CORRESPONDÊNCIA

Isabel Maria Ribeiro Mesquita

Rua Dr. Plácido Costa, 91

4200-400, Porto, Portugal

e-mail: imesquita@fade.up.pt

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Afonso J, Mesquita I, Palao JM (2005). Relationship between the use of commit-block and the numbers of blockers and block effectiveness. *International Performance Analysis in Sport*, 5(2): 36-45.
2. Agelonidis Y (2004). The jump serve in Volleyball from oblivion to dominance. *Journal of Human Movement Studies*, 47:205-213.
3. Asher KS (1997). *Coaching Volleyball*. Illinois (USA). A.V.C.A. Masters Press.
4. Baudin J (1994). *Coaches Manual – Level 1. Fundamentals of Coaching Volleyball*. Volleyball Canada.
5. Beal D (1992). Setter training. In A. Kinda (ed.). *The Best of Coaching Volleyball, book 1: The basic elements of the game*: 55-59. American Volleyball Coaches Association.
6. Bellendier J (2002). Ataque de rotación en el voleibol, un enfoque actualizado. *Efdeportes – Revista Digital*, ano 8, 51. Disponível em <http://www.efdeportes.com/efd60>.
7. Bellendier J (2003). Una visión analítico-descriptiva del Mundial de Voleibol Argentina 2002. *Efdeportes – Revista Digital*, ano 9, 60. Disponível em: www.efdeportes.com/efd60.
8. Bizzochi C (2000). *O Voleibol de Alto Nível – Da iniciação à Competição*. Fazendo Arte Editorial. S. Paulo.
9. Blain P (2006). *Volleyball. De l'apprentissage à la compétition de haut niveaux*. Vigot. Paris.
10. Boucher J (1993). Attack systems in international men's volleyball. In *Coaches Manual Level 4: 2/1-2/18*. Volleyball Canada. Gloucester, Ontario (Canada).
11. César B, Mesquita I (2006). Characterizations of the opposite player's attack from the opposition block characteristics. An applied study in the Athens Olympic games in female volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(2):13-27.
12. Coleman J (2002). Scouting opponents and evaluating team performance. In Don Shondell; Cecile Reynaud (Eds.). *The Volleyball Coaching Bible*: 321-346. Champaign, IL: Human Kinetics.
13. Cunha F, Marques A (2003). A eficácia Ofensiva em Voleibol. Estudo da relação entre a qualidade do 1º toque e a eficácia do ataque em voleibolistas portugueses da 1ª divisão. In *Investigação em Voleibol. Estudos Ibéricos*. I. Mesquita, C. Moutinho e R. Faria (Eds.): 180-189. FCDEF-UP Porto.
14. Dias C (2004). A Distribuição no Voleibol: Aplicar uma Estratégia Eficaz. *Treino Desportivo* (24): 51-59.
15. Dottax D (1987). *Volley-ball: du smash au match*. Éditions VIGOT. Paris (França).
16. Eom HJ, Schutz RW (1992a). Statistical analyses of volleyball team performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(1): 11-18.
17. Eom, H.J.; Schutz, R.W. (1992b). Transition play in team performance of volleyball: A log linear analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(3): 261-269.
18. Esteves F, Mesquita I (2007). Estudo da zona de distribuição no voleibol de elite masculino em função do jogador distribuidor e do tipo de passe. Actas do 1º Congresso Internacional de Jogos Desportivos – Olhares e contextos da performance. Da iniciação ao Rendimento, *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 7 (supl. 1): 36.
19. Fleiss JL (1981). *Statistical Methods for rates and proportion* (2nd Edition). Wiley. New York.
20. Fotia J (2003). Camino al rendimiento: conceptos iniciales en la enseñanza y el aprendizaje de la defensa de campo. Congreso Internacional sobre Entrenamiento Deportivo. *Efdeportes – Revista Digital*. Disponível em <http://www.rfevb.com/formación>.
21. Fraser S (1988). *Strategies for Competitive Volleyball*. Champaign, Illinois (USA): Leisure Press.
22. Fröhner B, Zimmermann B (1992). Evolution des systemes offensives au niveau international. *International VolleyTech*, 4: 27-31.
23. Grgantov Z, Dizdar D, Jankovic V (1998). Structural analysis of the volleyball game elements based on certain anthropological features. *Kinesiology*, 30(1): 44-51.
24. Guerra I, Mesquita I (2003) As regularidades na aplicação do remate por zona 4 em voleibol em função das zonas alvo de ataque. Estudo aplicado no Campeonato do Mundo de cadetes femininos. In *Investigação em Voleibol. Estudos Ibéricos*: 169-179. I. Mesquita, C. Moutinho & R. Faria (Eds.). FCDEF-UP.
25. Häyriinen M (2004). Differences between winning and losing teams in men's European top-level volleyball. In P. O'Donoghue & M. Hughes (Eds.), *Proceedings of VI Conference Performance Analysis*: 168-177. St. Mary's University College: Belfast.
26. Hebert M (1991). *Insights and Strategies for Winning Volleyball*. Illinois: Leisure Press.
27. Hebert M (2005). Preliminary Considerations for designing an Ofense. *Coaching Volleyball*, 22(1): 12-19.
28. Hughes M (2003). Playing patterns of elite and nonelite

- volleyball. *International Performance Analysis in Sport*, 3(1): 50-56.
29. Hughes M (2004). Performance analysis – a 2004 perspective. *International Performance Analysis in Sport*, 4(1): 103-109.
 30. João V, Mesquita I, Moutinho C, Sampaio J (2006). Análise comparativa entre o Jogador Libero e os Recebedores Prioritários na Organização Ofensiva, a partir da Recepção ao Serviço, em Voleibol. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 5(2): 318-328.
 31. Katsikadelli A (1995). Tactical analysis of the attack serve in high-level volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 29: 219-228.
 32. Lee K, Chin S (2004). Strategies to serve or receive the service in volleyball. *Mathematical methods operations research*, 59:53-57.
 33. Lucas J (1985). *Pass, Set, Crush. Volleyball Illustrated*: 302-305. Washington: Euclid Northwest Publications.
 34. Marcelino R (2007). *Análise da performance tática no Voleibol de elevado rendimento competitivo*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP.
 35. Marelic N, Zufar G, Omrcen D (1998). Influence of some situation-related parameters on the score in volleyball. *Kinesiology*, 30(2): 55-65.
 36. Martinez N, Abreu P (2003). Influencias del rally point en la preparación de los voleibolistas. *Efdeportes – Revista Digital*, ano 9, 62. Disponível em <http://www.efdeportes.com/efd62>
 37. Mesquita I (2005). A contextualização do treino no Voleibol: a contribuição do construtivismo. In *O contexto da decisão – A ação tática no desporto*: 355-378. Duarte Araújo (Ed.). Coleção Visão e Contextos das Ciências do Desporto. Lisboa.
 38. Mesquita I, Marques A, Maia J (2003). A instrução e a estruturação das tarefas motoras no treino do passe de frente em apoio em Voleibol: estudo aplicado ao escalão de iniciados femininos. In *Investigação em Voleibol. Estudos Ibéricos*: 9-21. I. Mesquita, C. Moutinho & R. Faria (Eds.). FCDEF-UP.
 39. Moutinho C, Marques A, Maia J (2003). Estudo da estrutura interna das ações da distribuição em equipas de Voleibol de alto nível de rendimento. In *Investigação em Voleibol. Estudos Ibéricos*: 107-129. I. Mesquita, C. Moutinho & R. Faria (Eds.). FCDEF-UP.
 40. Neville W (1990). *Coaching Volleyball Successfully*. Champaign, Illinois: Leisure Press.
 41. Neville W (1994). *Attack. In Serve it Up – Volleyball for Life*. Mountain View, California: Mayfield Publishing Company.
 42. Palao JM, Santos JA, Ureña A (2004). Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(2): 50-60.
 43. Palao JM, Santos JA, Ureña A (2005). Effect of setter's position on the spike in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 48(1): 25-40.
 44. Paolini M (2000). *Volleyball, from young players to champions*. Ancona, Itália: Humana Editrice srl.
 45. Paolini M (2006). *Il Nuovo sistema pallavolo: tecnica, tattica didattica con esercitazioni pratiche*. 3ª ed. - Ferreria di Torgiano (PG). Calzetti Mariucci Editori.
 46. Papadimitriou K, Pashali E, Sermaki I, Mellas S, Papas M (2004). The effect of the opponents' serve on the offensive actions of Greek setters in Volleyball games. *International Performance Analysis in Sport*, 4(1): 23-33.
 47. Paulo A, Mesquita I (2005). Caracterização do jogo ofensivo em função da zona de distribuição, da zona de ataque e da posição do bloco no side-out. Estudo aplicado no campeonato do mundo de voleibol de 2002. In Pinto, J. (Ed.). *Estudos 5*, 121-133. Centro de Estudos de Jogos Desportivos, FCDEF-UP Porto.
 48. Rios N, Mesquita I (2004). As regularidades da aplicação do remate por zona 3 em função da oposição situacional. Estudo aplicado em equipas de Voleibol da 1ª divisão masculina-A2. In Oliveira, J. (Ed.). *Estudos 4*: 40-48. Centro de Estudos de Jogos Desportivos. FCDEF-UP Porto.
 49. Rios N (2002). As regularidades da aplicação do remate por zona 3, função da oposição situacional – Estudo aplicado em equipas seniores masculinas da 1ª Divisão A2. Estudo monográfico realizado no âmbito da disciplina de Seminário – opção de Voleibol. FCDEF-UP Porto.
 50. Sawula A (1993). Tendencies and perspectives in international volleyball. In *Coaches Manual Level 4*: 11/1-11/20. Volleyball Canada. Gloucester, Ontario (Canada).
 51. Selinger A, Blount J (1986). *Arie Selinger's power Volleyball*. New York (USA). St. Martin's Press.
 52. Silva J, Mesquita I (2006). Characterization for the Zone 2 attack, in relation to the hitters' type in the elite female Volleyball. In Henriette Dance, Mike Hughes (eds), *Abstract Book of World Congress of Performance Analysis of Sport*, pp. 520
 53. Sousa D, Garganta J, Mesquita I (2001): Analysis of the functional structure of the volleyball offensive phase. In *Book of abstracts, 6º Annual Congress of the European College of Sport Science – Perspectives and Profiles*, pp. 1244. Colónia, Alemanha, 2001.
 54. Tabachnick BG, Fidell LS (1989). *Using Multivariate Statistics* (2ª Edição). New York: Haper & Row Publishers.
 55. Ureña A, Del Campo J, Oña Sicilia A (2003). Incidencia de la función ofensiva sobre el rendimiento de la recepción del saque en voleibol. In I. Mesquita; C. Moutinho; R. Faria (Eds.), *Investigação em Voleibol. Estudos Ibéricos*: 130-141. FCDEF-UP Porto.
 56. Van der Mars H (1989). Observer Reliability: Issues and Procedures. In *Analysing Physical Education and Sport Education* (2ª Edição). 53-79. P. Darst, D. Zakrajsek & V. Mancini (Eds.). Champaign, IL: Human Kinetics.
 57. Vasconcelos M (1998). Influências da ação desenvolvida pela atacante central na circulação tática ofensiva, sobre a organização do bloco adversário – estudo descritivo em equipas de voleibol feminino sénior da 1ª divisão. Tese de mestrado. FCDEF – UP Porto.
 58. Viera B (1990). *Volleyball, Steps to success (Step to success activity series)*. Illinois (USA): A Division of Human Kinetics Publishers, Inc.
 59. Weishoff P (2002). Attacking. In *The Volleyball Coaching Bible*: 199-226. Don Shondell, Cecile Reynaud (Eds.). Champaign, IL: Human Kinetics.
 60. Yannis L, Kountouris P, Aggelonidis I, Katsikadelli A (2004). A comparative study of the effectiveness of the Greek national men's Volleyball team with internationally top-ranked teams. *International Journal of Volleyball Research*, 7(1): 4-9.
 61. Zimmermann B (1995). Trends and Future development of top level Men's volleyball. *International VolleyTech*, 1: 4-11.
 62. Zimmermann B (1999). Changes and potential possibilities with the introduction of Libero in men's world class volleyball. *The Coach*. 1/99: 4-12.

Comparação do conhecimento tático processual em jogadores de futebol de diferentes categorias e posições

Diogo S. Giacomini
Pablo J. Greco

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.126>

Escola de Educação Física, Fisioterapia
e Terapia Ocupacional
Grupo de Estudos da Cognição e Ação
Universidade Federal de Minas Gerais
Brasil

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar e comparar o nível de conhecimento tático processual de jogadores de Futebol de diferentes categorias e posições. A amostra deste estudo foi constituída por 221 jogadores de Futebol do sexo masculino. Para avaliar o conhecimento tático processual dos jogadores foi utilizado o teste KORA (Avaliação Orientada através do Conceito dos Peritos) desenvolvido por Memmert (2002), no parâmetro tático "Oferecer-se e Orientar-se". O nível de significância foi mantido em $p \leq 0,05$. A partir dos resultados encontrados, chegou-se às seguintes considerações: na comparação do conhecimento tático processual por categoria, tanto na manifestação do pensamento convergente quanto divergente, os jogadores da categoria sub-17 obtiveram melhores resultados em relação às categorias sub-15 e sub-14 ($p < 0,001$). Já os jogadores da categoria sub-15, por sua vez, alcançaram melhores escores que os seus pares da categoria sub-14 ($p < 0,001$). Ao considerar a posição específica dos jogadores, os goleiros apresentaram resultados significativamente diferentes de todas as outras posições, tanto no conhecimento tático processual convergente ($p < 0,001$) quanto divergente ($p < 0,001$). Já os meios também apresentaram resultados significativamente diferentes em relação aos zagueiros ($p = 0,033$) para o nível de conhecimento tático processual (divergente), demonstrando um maior nível de criatividade tática dos jogadores que jogam nessa posição.

Palavras-chave: futebol, conhecimento tático processual, criatividade tática

ABSTRACT

Comparison of the procedural tactical knowledge in soccer players of different categories and positions

The main objective of this work was to validate and compare the level of procedural tactical knowledge of soccer players of different categories and positions. 221 male soccer players were part of this work. The KORA test (Oriented Validate through Expert Concepts) was used in order to validate the procedural tactical knowledge. This test was developed by Memmert (2002), in the tactical parameter of "Offer Yourself and Self-Orientation". Taking the results into account we can take into consideration the following aspects: comparing the procedural tactical knowledge per category, in the manifestation of the convergent and divergent thoughts, soccer players of the sub-17 category got better results in relation with the sub-14 category and the sub-15 category ($p < 0,001$). Sub-15 players got better scores than their peers from the sub-14 category ($p < 0,001$). When players got into groups according to specific field positions, goal keepers showed very different results from other positions, in convergent procedural tactical knowledge ($p < 0,001$) and divergent procedural tactical knowledge ($p < 0,001$). Already the middle-field players also had significantly different results on defenders ($p = 0.033$) for the level of tactical procedural knowledge (divergent), showing a higher level of tactical creativity of the players who play in that position.

Key-words: soccer, procedural tactical knowledge, tactical creativity

INTRODUÇÃO

Ao deparar-se com alguns momentos mágicos proporcionados por atletas de elite, como por exemplo, o drible de Pelé contra o Uruguai (Copa do Mundo de 1970, no México), o gol de Maradona contra Inglaterra (Copa do Mundo de 1986, no México) ou a cobrança de falta de Ronaldinho Gaúcho contra Inglaterra (Copa do Mundo de 2002, na Coréia-Japão), emerge o seguinte questionamento: que fatores contribuem para esse rendimento excepcional? É consenso hoje no Treinamento Esportivo, tanto no meio acadêmico quanto no meio profissional, que o rendimento do atleta depende da interação das capacidades físicas, técnicas, táticas, psicológicas, biológicas e sócio-ambientais.

Dentro deste contexto, os estudos das capacidades táticas vêm despertando, particularmente nos últimos 10 anos, crescente interesse dos pesquisadores. Nos Jogos Esportivos Coletivos (JEC), as capacidades táticas ganham em significado. A elevada imprevisibilidade, aleatoriedade e variabilidade que compõem o contexto deste grupo de jogos solicitam de forma constante um comportamento tático dos participantes^(6, 7, 8, 9, 10).

Para Garganta⁽⁷⁾, JEC é uma designação que engloba, entre outros, esportes tradicionais como Basquetebol, Handebol, Futebol, Futsal e Voleibol, e ocupam um lugar de destaque na cultura esportiva contemporânea.

Nestas modalidades esportivas, para que o atleta tenha um bom desempenho durante os jogos, é necessário que o mesmo tenha conhecimento sobre a modalidade que pratica.

Chi e Glaser⁽⁴⁾ afirmam que o conhecimento processual verifica-se na ação motora em si, que solicita a utilização de processos cognitivos necessários à execução da mesma.

Segundo Queiroga⁽²⁰⁾, o conhecimento processual pode ser definido como o conhecimento de “como fazer as coisas”. De acordo com o autor, o mesmo é utilizado na ação motora em si, selecionando as técnicas adequadas à situação e executando-as.

De acordo com Eysenck e Keane⁽⁵⁾, ao contrário do conhecimento declarativo que pode ser explicado, o conhecimento processual, geralmente, não pode ser formulado explicitamente.

McPherson⁽¹⁶⁾ considera o conhecimento processual como um processo mais complexo em relação ao conhecimento declarativo, pois inclui, além da seleção da ação, a ação propriamente dita, ou seja, a realização do pensamento através de uma técnica ou de uma habilidade técnica.

O conhecimento processual, portanto, está diretamente relacionado com a execução de respostas para a resolução de problemas em situações de treino e jogo nos esportes coletivos. Considerando-se a característica imprevisível, aleatória e adaptativa desses jogos, torna-se indispensável um elevado nível de rendimento nesse tipo de conhecimento para se concretizar as respostas motoras adequadas as situações de jogo nessas modalidades esportivas^(2, 6, 8). Segundo Turner e Martinek⁽³⁰⁾, alguns excelentes executantes de habilidades técnicas no desporto podem não conseguir operacionalizar a mesma, ou seja, utilizar a técnica de uma forma eficaz em situações de jogo, pois não sabem “como”, “quando” e “onde” aplicar essas técnicas. Apresenta-se assim, uma falha seja na transferência do nível de conhecimento declarativo para o conhecimento processual, bem como da adequada utilização desse conhecimento, ou seja, um problema tático.

Sternberg⁽²⁸⁾ afirma que o conhecimento processual envolve um alto grau de habilidade motora que aumenta em consequência da prática, até que o desempenho e a realização da habilidade ou técnica necessite de pouca atenção consciente, ou seja, as respostas motoras passam a ser automáticas.

São poucos os estudos na literatura que tentaram analisar a variável conhecimento processual nos jogos esportivos coletivos. Isto se deve, em parte, à dificuldade de operacionalização desse construto, bem como a variabilidade das suas formas e conteúdos.

Moreira⁽¹⁸⁾ utilizou dois testes de conhecimento tático processual (CTP) para avaliar a capacidade tática de praticantes de Futsal da categoria sub-9, nos parâmetros “Oferecer-se e Orientar-se” e “Reconhecer Espaços” desenvolvidos e validados por Memmert⁽¹⁷⁾. Esses testes oportunizam a avaliação do pensamento convergente e divergente que é aplicado em situação de jogo pelos participantes.

Segundo Roth, Schörer e Greco⁽²⁶⁾, apoiados em Guilford^(12, 13) o pensamento convergente está ligado à inteligência do jogador e o pensamento divergente

a criatividade tática. Os resultados observados neste estudo denotaram melhora nos dois parâmetros para os atletas que eram treinados com uma metodologia predominantemente global/situacional, ao passo que os atletas que eram treinados através de uma metodologia predominantemente analítica melhoraram em apenas um dos parâmetros (Oferecer-se e Orientar-se convergente).

No âmbito do Futebol, podem-se citar o estudo de Safont-Tria et al.⁽²⁷⁾, os quais realizaram a observação e análise do comportamento tático e da tomada de decisão de um jogador de futebol durante 4 jogos. Através dos resultados, os autores fizeram inferências sobre o CTP desse jogador em ações ofensivas. Já Helsen e Pauwels⁽¹⁴⁾ utilizaram um simulador de movimentos táticos (situações de jogo em vídeo, projetadas em filme numa parede, nas quais o voluntário responde e executa a decisão tática mais adequada com a bola) para verificar o conhecimento processual de 20 jogadores, sendo 10 que jogavam futebol de recreação e 10 praticantes federados com 10 anos de prática em competição. Os resultados demonstraram que os praticantes federados podem tomar decisões em maior quantidade, de forma mais rápida e no momento mais propício em relação aos praticantes de recreação.

Levando-se em consideração os aspectos abordados anteriormente, o objetivo do presente estudo foi responder às seguintes questões: O nível de CTP é maior quanto mais elevada for a categoria? Há diferenças de CTP considerando a posição específica ocupada pelo jogador no campo de jogo?

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra voluntária deste estudo foi constituída por 221 jogadores de Futebol de campo do sexo masculino, sendo 80 da categoria sub-14, 69 da categoria sub-15 e 72 da categoria sub-17, todos pertencentes aos principais clubes da cidade de Belo Horizonte-MG, participantes de campeonatos em nível estadual, nacional e internacional.

Para avaliar o CTP dos jogadores foi utilizado o teste KORA (Avaliação Orientada através do Conceito dos Peritos), validado por Memmert⁽¹⁷⁾. A validação do teste para a língua portuguesa foi realizada através do procedimento de *back translation* (alemão-português-alemão) em relação aos elementos semânticos,

mantendo-se o protocolo conforme o teste original. O teste KORA, utilizado neste estudo, oportuniza analisar a capacidade tática no parâmetro Oferecer-se e Orientar-se (KORA:O.O.).

Kröger e Roth⁽¹⁵⁾ conceituam o parâmetro Oferecer-se e Orientar-se, inerente ao conjunto de elementos que constituem as denominadas capacidades táticas, como “tarefas táticas em que o importante é, no momento exato, obter uma posição ótima”. Esse parâmetro está relacionado, portanto, com a capacidade de o jogador movimentar-se pelos espaços do campo, sempre procurando estar em uma linha de passe para receber a bola.

No Futebol, essa capacidade é fundamental para concretizar o jogo, pois os jogadores sem bola devem a todo instante procurar posições no campo nas quais possam receber a bola de um companheiro, a fim de possibilitar a seqüência do mesmo: transportar a bola para o objetivo, conseguir o espaço necessário para quando receber a bola, definir a situação.

No teste foi estabelecida uma pontuação para as ações que o atleta realiza, de acordo com os conceitos propostos pelos peritos, os quais apresentaram uma consistência interna (*Alfa de Cronbach*) de 0,98 indicando a fidedignidade da avaliação na aplicação do instrumento. Para obter-se a consistência interna entre os observadores desse estudo, também foi utilizado o coeficiente *Alfa de Cronbach*.

A Tabela 1 mostra os valores obtidos no procedimento de análise de consistência interna (*Alfa de Cronbach*) entre os avaliadores do presente trabalho, em cada categoria analisada.

Tabela 1. Consistência interna entre os avaliadores por categoria

Categoria	KORA	
	Convergente	Divergente
Sub-14	0,92*	0,86*
Sub-15	0,86*	0,79*
Sub-17	0,90*	0,85*

* *alpha de cronbach* \geq 0,70

Observa-se na Tabela 1 que todos os valores são maiores do que o valor mínimo considerado na literatura como aceitável para configurar que há consistência entre os avaliadores (3, 19, 29).

Tabela 2. Grelha de avaliação do CTP (convergente).

Qualidade da solução / Se oferecer se orientar Procurar a posição adequada para receber a bola	Nível de definição da situação	Pontos	Exemplo
Ótimo Sempre Livre	DIFÍCIL	10	O jogador tem, apesar de estar em uma situação difícil, procurado sempre uma boa posição para dar a quem tem a bola opção de passe.
Ótimo Sempre Livre	FÁCIL	9	O jogador tem, procurado sempre a posição ótima e oferecido ao colega a possibilidade de passe. No entanto, a situação não era tão difícil.
Muito bom Quase Sempre	DIFÍCIL	8	O jogador tem apesar de estar em uma situação difícil procurado quase sempre achar a posição ótima para que seu colega em posse de bola efetue o passe.
Muito bom Quase Sempre	FÁCIL	7	O jogador tem procurado quase sempre a posição ótima para que o colega em posse de bola tenha a opção de passe no entanto a situação não era muito difícil.
Bom Freqüentemente	DIFÍCIL	6	O jogador apesar de estar em uma posição difícil tem procurado freqüentemente uma posição ótima para dar a possibilidade de passe.
Suficiente Alternadamente	FÁCIL	5	O jogador tem de forma irregular procurado a posição ótima e oferecido ao portador da bola quase sempre a possibilidade de passe. A situação não era difícil.
Pobre Quase Nunca	DIFÍCIL	4	O jogador não tem quase nunca procurado a posição ótima de forma a oferecer ao portador da bola a opção de passe, no entanto a situação de jogo era difícil.
Pobre Quase Nunca	FÁCIL	3	O jogador apesar de estar em uma situação fácil não tem procurado quase nunca uma posição ótima para oferecer ao colega portador da bola a opção de passe.
Insuficiente Nunca	DIFÍCIL	2	O jogador não tem procurado quase nunca a posição ótima para oferecer ao colega [portador da bola] a opção de passe. No entanto, era uma situação difícil.
Insuficiente Nunca	FÁCIL	1	O jogador apesar de estar em uma situação fácil não tem procurado nunca uma ótima posição para oferecer ao colega a opção de passe.

Para a realização do teste de CTP (KORA:O.O.) os praticantes são divididos em dois grupos de três jogadores cada, com coletes numerados de 1 a 6. Cada grupo possui um colete com uma cor diferente, sendo numerados de 1 a 3 para uma cor e de 4 a 6 para outra, com objetivo de facilitar a identificação dos jogadores por

parte dos peritos. O teste consiste na filmagem das ações dos sujeitos que realizam um jogo com estruturação tática de 3 x 3 com marcação individual, num quadrado de 9 metros em cada lado, jogando com os pés e com objetivo de manter a posse de bola, sendo a movimentação livre dentro da área demarcada. Os

Tabela 3. Grelha de avaliação do CTP (divergente)

Originalidade da Solução na Situação de jogo (uso do espaço ou passe)	Flexibilidade nas soluções das situações de jogo	Pontos	Exemplo
Amplamente acima da média (muito original)	Duas ou mais (ações originais)	10	O jogador mostra diferentes soluções originais, pouco comuns ou pouco conhecidas / esperadas várias vezes para resolver a situação. As procuras temporais de ótimas posições foram sempre (completamente) excelentes.
Amplamente acima da média (original)	Duas ou mais (ações originais)	9	O jogador mostra diferentes soluções originais / fora do comum, ou pouco conhecidas. As procuras temporais de ótimas posições foram sempre muito boas.
Acima da média (quase sempre)	Duas ações (originais, raridade que não aparecem de forma pouco freqüente)	8	O jogador mostra duas diferentes soluções que não foram originais / fora do comum, mas que aparecem de forma esporádica. As procuras temporais de ótimas posições foram sempre surpresas.
Bom, na média (algumas vezes)	Duas ações novas (que aparecem de forma pouco freqüente)	7	O jogador mostra duas diferentes soluções que não foram originais, mas que aparecem de forma esporádica. As procuras temporais de ótimas posições foram sempre surpresas.
Na média (ainda faz coisas novas)	Duas ações (pouco freqüentes)	6	O jogador mostra uma diferente solução que não são dentro do repertório Padrão, mas que já apareceram. As procuras temporais de ótimas posições tiveram sim novidade.
Suficiente, ainda (consegue coisas novas)	Uma (Ação pouco freqüente)	5	O jogador mostra uma diferente solução que não são dentro do repertório Padrão, mas que aparecem freqüentemente. As procuras temporais de ótimas posições tiveram sim ainda uma novidade.
Pobre, próximo da média (com poucas coisas novas)	Uma (Ação pouco freqüente)	4	O jogador apesar de estar em uma situação fácil não tem procurado quase nunca uma posição ótima para oferecer ao colega portador da bola a opção de passe. O jogador não tem procurado quase nunca a posição ótima para oferecer ao colega (portador da bola) a opção de passe. No entanto, era uma situação difícil.
Pobre, abaixo da média (próximo do padrão)	Nenhuma	3	O jogador mostra em regra gerais soluções, dentro do repertório Padrão, que aparecem freqüentemente. Ocasionalmente as procuras temporais de ótimas posições tiveram um pouco de novidade.
Insuficiente (quase somente padrão)	Nenhuma	2	O jogador mostra quase somente soluções dentro do repertório Padrão, que aparecem sempre. Muito ocasionalmente as procuras temporais de ótimas posições tiveram um pouco de novidade.
Muito Insuficiente (Somente padrão)	Nenhuma	1	O jogador mostra somente soluções Padrão, que aparecem sempre. As procuras temporais de ótimas posições não tiveram novidade.

defensores não podem tirar a bola que está dominada pelo atacante, devendo manter uma distância de aproximadamente um metro do jogador em posse da mesma. Os defensores podem, sim, antecipar e inter-

ceptar passes, somente não podem abordar o jogador em posse de bola em situações de 1 x 1, para o desarme, adotando somente uma atitude de pressão do atacante em posse de bola a distância.

As ações táticas da equipe (3 jogadores), são filmadas por 3 minutos, para cada grupo. Conforme estipulado no protocolo de Memmert⁽¹⁷⁾, procede-se a troca de funções ataque-defesa entre os grupos cada vez que transcorrem os 3 minutos. No protocolo, toda vez que a bola for interceptada pela equipe que estiver com a função de defesa, o jogo deverá ser interrompido, sendo reiniciado no centro, numa área demarcada especificamente.

As ações táticas realizadas pelos praticantes durante o jogo são gravadas em imagens de vídeo e avaliadas por três peritos treinados especificamente para realizar esta tarefa. O processo de avaliação apóia-se no critério estabelecido por Memmert⁽¹⁷⁾, que apresenta uma escala de pontuação que varia entre 0 a 10 pontos. O critério a ser avaliado é a procura adequada de posições no espaço livre de marcação: o jogador está livre para receber? Isso significa que o aluno que não está de posse da bola é que está sendo avaliado.

Procura-se analisar o comportamento e as ações do jogador sem bola, na sua capacidade de ser ponto de apoio para o colega que recebe a marcação.

Os peritos avaliam o desempenho dos sujeitos, estabelecem os pontos de acordo com as ações táticas realizadas no quesito Oferecer-se e Orientar-se, seguindo as grelhas de avaliação (Tabelas 2 e 3), analisando as formas subjacentes de pensamento convergente e divergente, na ação tática executada. Para esse procedimento, os peritos assistem a fita do teste em dois momentos distintos, um para analisar o pensamento convergente e outro para analisar o pensamento divergente subjacente à ação realizada pelo jogador.

Foi garantido, tanto aos clubes convidados quanto aos inquiridos, o anonimato e a confidencialidade dos dados.

Tratamento Estatístico

Considerando que a amostra não obedece a uma distribuição normal e que a avaliação do CTP é medida por uma escala ordinal, utilizou-se o seguinte tratamento estatístico:

- Para a descrição das características dos sujeitos desta amostra utilizou-se a estatística descritiva;
- *Kruskal-Wallis* para diferenças de CTP entre as três categorias, com *Mann-Whitney* para identificar onde se encontram as diferenças;

- *Kruskal-Wallis* para diferenças de CTP entre as posições específicas ocupadas no campo de jogo, com *Mann-Whitney* para identificar onde encontram-se as diferenças;

- *Alpha de Conbrach* para consistência interna entre avaliadores;

- O nível de significância foi mantido em $p \leq 0,05$.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Comparação do nível de CTP (convergente)

com a categoria

Esse estudo objetivou avaliar o nível de CTP de jogadores de Futebol, comparando os escores obtidos em função da categoria a que o jogador pertence e à posição que o mesmo ocupa no campo de jogo. Na Tabela 4 estão registrados os valores correspondentes aos dados descritivos para o teste de CTP (*KORA:O.O-convergente*).

Tabela 4. Dados descritivos do CTP (convergente) por categoria

	N	Média	Mediana	Moda	Desvio padrão
Sub-14	80	4,08	4	4	1,04
Sub-15	69	5,50	5	5	,98
Sub-17	72	6,34	6	6	1,17
Geral	221	5,26	5	5	1,43

Na Tabela 4, verifica-se que há diferenças nas médias dos escores obtidos pelas 3 categorias em estudo, sendo a média da categoria sub-17 (6,34) a maior de todas, seguida pela média da categoria sub-15 (5,50) e da categoria sub-14 (4,08).

Observando os valores da média, mediana e moda e recorrendo à escala da avaliação do teste de conhecimento tático processual (*KORA: O.O.-convergente*), pode-se descrever como caracterizam-se a maioria dos jogadores de cada categoria em relação ao CTP (convergente).

Na categoria sub-14 os valores de medida de tendência central apontam como característica predominante: “O jogador não tem quase nunca procurado a posição ótima de forma a oferecer ao portador da bola a opção de passe”.

Na categoria sub-15 os valores de medida de tendência central registram o comportamento tático: “O jogador tem de forma irregular procurado a posição ótima e oferecido ao portador da bola quase sempre a possibilidade de passe”.

Já na categoria sub-17 os valores de medida de tendência central caracterizam o comportamento tático: “O jogador apesar de estar em uma posição difícil tem procurado frequentemente uma posição ótima para dar a possibilidade de passe”.

Aplicando-se o teste não-paramétrico de *Kruskal-Wallis* verificou-se que há diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,001$). Para verificar, porém, onde encontram-se essas diferenças aplicou-se o teste de *Mann-Whitney* (Tabela 5).

Tabela 5. Comparação do nível de CTP (convergente) com a categoria através do teste de Mann-Whitney

Categoria	Média dos Ranks	Soma dos Ranks	Sig.
Sub-14	50,99	4079,00	,000*
Sub-15	102,84	7096,00	
Sub-14	47,06	3765,00	,000*
Sub-17	109,21	7863,00	
Sub-15	53,84	3715,00	,000*
Sub-17	87,44	6296,00	

* diferenças estatisticamente significativas para $p \leq 0,05$

Na Tabela 5 visualiza-se que houve diferenças significativas entre todas as categorias estudadas, ou seja, para a amostra em questão, os jogadores da categoria sub-17 possuem um nível de CTP (convergente) significativamente maior do que os jogadores sub-15 e sub-14. Os jogadores sub-15, por sua vez, possuem um CTP (convergente) maior que os jogadores da sub-14.

Como afirma Anderson⁽¹⁾, quando se aprende algo, isso é aprendido e codificado de forma declarativa, mas com o treino se torna compilado numa forma processual de conhecimento, a qual segundo Greco⁽⁹⁾ passa a ser utilizada nas ações de forma automatizada, oportunizando ações antecipativas, já que a atenção pode estar direcionada a outros aspectos da situação do que a própria realização da ação. Como relatou-se anteriormente, o pensamento convergente, que se caracteriza pela escolha de uma resposta ideal perante situações que apresentam uma relativa hierarquia de alternativas de escolha para solução de um problema, está intimamente ligado com a inteligência de jogo, isto é, escolha de soluções adequadas a situação que o jogo apresenta.

Comparação do nível de CTP (convergente) com a posição

Foi objetivo do estudo, além de comparar o nível de CTP (convergente) em função da categoria a qual o atleta pertence, verificar se há diferenças de CTP (convergente) em relação à posição ocupada pelo jogador no campo de jogo.

A Tabela 6 traz os dados descritivos do CTP (convergente) dos jogadores por posição.

Tabela 6. Dados descritivos do CTP (convergente) por posição.

Posição	n	Média	Desvio padrão
Goleiro	25	3,61	,76
Lateral/ala	37	5,34	1,40
Zagueiro	37	5,29	1,19
Volante	40	5,32	1,42
Meia	43	5,78	1,37
Atacante	39	5,58	1,35
Geral	221	5,26	1,43

Na Tabela 6 observa-se que os jogadores na função de meia foram os jogadores com a média mais alta de resposta (5,78) no teste de CTP (convergente), seguidos pelos atacantes (5,58). Já os goleiros foram os atletas que obtiveram a média mais baixa (3,61) no referido teste, o que pode se compreender pela especificidade da sua função no jogo.

Para uma melhor explicação sobre esses resultados específicos recorreu-se ao teste não-paramétrico *Kruskal-Wallis*, com *Mann-Whitney* para verificar em quais posições apresentavam-se diferenças de CTP (convergente), cujos resultados podem ser visualizados na Tabela 7.

Através do teste de *Kruskal-Wallis* comprovou-se que há diferenças significativas ($p < 0,001$) de CTP (convergente) conforme as posições que os atletas ocupam no campo de jogo, porém no momento que utilizou-se para a o teste de *Mann-Whitney* (Tabela 7), a fim de averiguar onde encontravam-se essas diferenças, verificou-se, através dos valores de p , que apenas os goleiros obtiveram escores estatisticamente diferentes em relação às outras posições.

Esse resultado pode ser explicado através da especificidade do teste, pois trata-se de analisar a aplicação do conhecimento processual em situação muito próxima da característica real do jogo, ao qual o goleiro não está

Tabela 7. Comparação do nível de CTP (convergente) por posições através do teste de Mann-Whitney

	Goleiros	Laterais/alas	Zagueiros	Volantes	Meias	Atacantes
Goleiros	-	,000*	,000*	,000*	,000*	,000*
Laterais/alas	,000*	—	,952	,963	,177	,383
Zagueiros	,000*	,952	—	,967	,096	,297
Volantes	,000*	,963	,967	—	,140	,381
Meias	,000*	,177	,096	,140	—	,532
Atacantes	,000*	,383	,297	,381	,532	—

* diferenças estatisticamente significativas para $p \leq 0,05$

familiarizado, portanto o jogo com os pés para este atleta tem uma limitação em relação a sua aplicação. Pode-se inferir, portanto, que não houve diferenças significativas de CTP (convergente) em função da posição ocupada pelos jogadores no campo, com exceção da posição de goleiro.

Comparação do nível de CTP (divergente) com a categoria

Foi também objetivo do estudo verificar o nível de CTP (divergente), considerando que essa forma de manifestação do pensamento é extremamente importante para o comportamento tático, na medida em que está estritamente relacionada com a criatividade tática dos atletas^(26, 21, 22, 23, 24, 25).

A Tabela 8 mostra os dados descritivos do CTP (divergente) dos jogadores, em função da categoria.

Tabela 8. Dados descritivos do CTP (divergente) por categoria.

	N	Média	Mediana	Moda	Desvio padrão
Sub-14	80	2,43	2	2	,83
Sub-15	69	3,46	3	3	,92
Sub-17	72	4,18	4	4	1,04
Geral	221	3,32	3	3	1,18

Na Tabela 8, verifica-se que há diferenças nas médias dos escores obtidos pelas 3 categorias em estudo, sendo a média da categoria sub-17 (4,18) a maior de todas, seguida pela média da categoria sub-15 (3,46) e da categoria sub-14 (2,43).

Observando os valores da média, mediana e moda e recorrendo à escala da avaliação do teste, pode-se descrever como caracterizam-se a maioria dos jogadores de cada categoria em relação ao CTP (divergente). Na categoria sub-14 os valores de medida de tendência central apontam como característica predominante: “O jogador mostra quase somente soluções dentro do repertório padrão, que aparecem sempre. Muito ocasionalmente as procuras temporais de ótimas posições tiveram um pouco de novidade”.

Na categoria sub-15 os valores de medida de tendência central registram o comportamento tático dos atletas: “O jogador mostra, em regra gerais, soluções dentro do repertório padrão, que aparecem freqüentemente. Ocasionalmente as procuras temporais de ótimas posições tiveram um pouco de novidade”.

Já na categoria sub-17 os valores de medida de tendência central levam à seguinte característica na escala: “O jogador mostra uma diferente solução que não está dentro do repertório padrão, mas que aparece freqüentemente. As procuras temporais de ótimas posições tiveram sim ainda uma novidade”.

Para descobrir, porém, se essas diferenças descritivas confirmavam-se estatisticamente, foi aplicado o teste não-paramétrico *Kruskal-Wallis*, no qual verificou-se que há diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,001$). Ainda, não se registra onde se encontram essas diferenças, para tanto, aplicou-se o teste de *Mann-Whitney* (Tabela 9).

Tabela 9. Comparação do nível de CTP (divergente) com a categoria através do teste de Mann-Whitney

Categoria	Média dos Ranks	Soma dos Ranks	Sig.
Sub-14	54,01	4320,50	,000*
Sub-15	99,34	6854,50	
Sub-14	48,02	3841,50	,000*
Sub-17	108,15	7786,50	
Sub-15	55,31	3816,50	,000*
Sub-17	86,03	6194,50	

* diferenças estatisticamente significativas para $p \leq 0,05$

Através da Tabela 9, verifica-se que houve diferenças significativas para as 3 categorias em estudo, sendo a categoria sub-17 com um maior nível de CTP (divergente) em relação às categorias sub-15 e sub-14 e a categoria sub-15 com um maior nível de CTP (divergente) em comparação à categoria sub-14.

Levando-se em consideração que o pensamento divergente forma a base para a criatividade dos jogadores^(26, 21, 22, 23, 24, 25), os resultados acima sugerem que quanto mais elevada a categoria, maior a criatividade tática do atleta.

Reportando-se, porém, aos resultados dos escores obtidos pelos atletas nos dados descritivos (ver Tabela 6), em relação aos aspectos divergentes do pensamento, concluí-se que esses escores foram muito baixos.

Esse fato pode ser elucidado, em parte, por um problema já exposto por alguns autores^(7, 10, 26) em relação ao treinamento da criatividade nos jogos esportivos coletivos.

Apesar de não terem sido analisadas as sessões de treinos das equipes que compõem a amostra desse estudo, justificada pela inviabilidade operacional em função da falta de consentimento dos treinadores para realização de filmagens, não se pode afirmar categoricamente que o desenvolvimento da criatividade vem sendo negligenciado nas sessões de treinamento dessas equipes.

Ao considerar, porém, os escores obtidos pelos jogadores no teste, esse fato levanta dúvidas em relação à eficiência dos processos de ensino-aprendizagem-treinamento aplicados nas categorias de base.

Roth, Schörer e Greco⁽²⁶⁾ ponderam, porém, que apesar de ser indiscutível a importância do desenvol-

vimento da criatividade, observa-se uma relativa falta de recomendações e sugestões para a elaboração de processos de ensino-aprendizagem-treinamento nos jogos esportivos coletivos direcionados a essa finalidade.

Comparação do nível de CTP (divergente) com a posição

Neste estudo objetivou-se também comparar o nível de CTP (divergente) em função da categoria a qual o atleta pertence, bem como verificar se há diferenças de CTP (divergente) em relação à posição ocupada pelo jogador no campo de jogo.

A Tabela 10 traz os dados descritivos do nível de nível de rendimento CTP (divergente) dos jogadores por posição.

Tabela 10. Dados descritivos do nível de rendimento do CTP (divergente) por posição.

Posição	n	Média	Desvio padrão
Goleiro	25	2,03	,61
Lateral/ala	37	3,42	1,22
Zagueiro	37	3,24	,87
Volante	40	3,33	1,15
Meia	43	3,79	1,15
Atacante	39	3,62	1,20
Geral	221	3,32	1,18

Na Tabela 10 observa-se que os meias foram os jogadores com os valores mais altos na média (3,79) no teste de CTP (KORA:OO-divergente), seguidos pelos atacantes (3,62). Já os goleiros foram os atletas que obtiveram a média mais baixa (2,03) no referido teste. Para uma melhor explicação sobre esses resultados específicos recorreremos ao teste de *Kruskal-Wallis*, com *Mann-Whitney* para identificar onde encontram-se as possíveis diferenças. Os resultados encontrados podem ser visualizados na Tabelas 11.

Na Tabela 11 verificou-se que os goleiros obtiveram escores estatisticamente diferentes em relação a todas as outras posições e que os escores obtidos pelos meias foram estatisticamente diferentes em relação aos zagueiros.

Já abordou-se anteriormente que esse resultado específico dos goleiros possivelmente tenha ocorrido devido às diferenças de característica da posição de goleiro para com as demais posições.

Tabela 11. Comparação do nível de CTP (divergente) por posições através do teste de Mann-Whitney

	Goleiros	Laterais/ alas	Zagueiros	Volantes	Meias	Atacantes
Goleiros	-	,000*	,000*	,000*	,000*	,000*
Laterais/ alas	,000*	—	,640	,886	,153	,381
Zagueiros	,000*	,640	—	,922	,033*	,123
Volantes	,000*	,886	,922	—	,094	,306
Meias	,000*	,153	,033*	,094	—	,631
Atacantes	,000*	,381	,123	,306	,631	—

* diferenças estatisticamente significativas para $p \leq 0,05$

Já em relação às diferenças entre os jogadores da função de meias e os zagueiros, pode-se inferir que, devido ao conhecimento tático processual divergente estar estritamente relacionado com a criatividade dos jogadores, os meias podem ter esse tipo de conhecimento mais desenvolvido, pois jogam em uma zona do campo na qual necessitam de criatividade para dar seqüência às jogadas. Já os zagueiros jogam em uma “zona de risco”, na qual geralmente a simplificação da jogada apresenta-se como mais adequada, sendo, portanto, escassos os momentos em que utiliza-se da manifestação do pensamento divergente.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados apresentados e discutidos anteriormente e relacionando-os com as questões de estudo desse trabalho, chegou-se às seguintes conclusões:

Em relação à primeira questão de estudo: o nível de CTP é maior quanto mais elevada for a categoria? Verificou-se que, tanto na manifestação do pensamento convergente quanto divergente, os atletas da categoria sub-17 obtiveram melhores resultados em relação às categorias sub-15 e sub-14. Já os jogadores da categoria sub-15, por sua vez, alcançaram melhores escores que os seus pares da categoria sub-14. Já em relação à segunda questão de estudo: há diferenças de CTP considerando a posição específica ocupada pelo jogador no campo de jogo? Verificou-se que, em relação à manifestação do pensamento convergente (inteligência de jogo), as diferenças apre-

sentadas foram apenas dos goleiros para com todas as outras posições. Já em relação à manifestação do pensamento divergente, que está mais relacionado com a criatividade tática^(11, 12, 13), além das diferenças dos goleiros para com todas as outras posições, foram encontradas também diferenças significativas entre zagueiros e meias.

CORRESPONDÊNCIA

Diogo Schüler Giacomini

Rua Desembargador Paula Mota, 30, apto.302
Bairro Ouro Preto, CEP: 31310-340
Belo Horizonte-MG, Brasil
E-mail: diogogiacomini@pop.com.br

REFERÊNCIAS

1. Anderson JR (1983). *The architecture of cognition*. Harvard: Harvard University Press.
2. Araújo D (1999). *Tomada de decisão dinâmica: níveis de expertise em vela e controle de situações simuladas*. Dissertação de Mestrado em Psicologia do Desporto. Universidade Técnica de Lisboa: FMH.
3. Barros M, Reis R (2003). *Análise de dados em atividade física e saúde: demonstrando a utilização do SPSS*. Londrina: Editora Midiograf.
4. Chi M, Glaser R (1980). The measurement of expertise: analysis of the development of knowledge and skill as a basis for assessing achievement. *Educational Testing and Evaluation*. Beverly Hills. Sage, p. 37-47.
5. Eysenck M, Keane M (1994). *Psicologia Cognitiva: um manual introdutório*. Porto Alegre: Artes Médicas Editora.
6. Garganta J (1997). *Modelação táctica do jogo de futebol – estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento*. Tese de Doutoramento. FCDEF. Universidade do Porto.
7. Garganta J (2002). Competências no ensino e treino de jovens futebolistas. *EF Deportes Revista Digital*. Buenos Aires, Ano 8, Fevereiro, nº 45. www.efdeportes.com
8. Graça, A (1994). Os comos e os quando no ensino dos jogos. Em *O Ensino dos Jogos Desportivos*. A. Graça. e J. Oliveira (Eds). CEJD, FCDEF. Universidade do Porto, p.27-46.
9. Greco P (2006). Conhecimento tático-técnico: eixo pendular da ação tática (criativa) nos jogos esportivos coletivos. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. São Paulo, 20, 210-212.
10. Greco, PJ, Benda RN (1998). Iniciação Esportiva Universal: da aprendizagem motora ao treinamento técnico. Volume 1. Belo Horizonte: Editora UFMG.
11. Guilford J (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444-454.
12. Guilford J (1956). Structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 53, 267-293.
13. Guilford J (1967). *The nature of human intelligence*. New York, Mc Graw-Hill.
14. Helsen W, Pauwels J (1987). The use of a simulator in evaluation and training of tactical skills. In: *Soccer Instituut voor Lichamelijke Opleiding*, p. 13-17. Bélgica.
15. Kröger C, Roth K (2002). *Escola da bola: um ABC para iniciantes nos jogos esportivos*. São Paulo: Phorte.
16. McPherson S (1999). Tactical differences in problem representations and solutions in collegiate varsity and beginner female Tennis players. *Research Quarterly and Sport*. 7 (4), 369-384.
17. Memmert D (2002). *Diagnostik Taktischer Leistungskomponenten: Spieltestsituationen und Konzeptorientierte Expertenratings*. Tese de Doutoramento. Universidade de Heidelberg, Alemanha.
18. Moreira V (2005). *A influencia de processos metodológicos de ensino-aprendizagem-treinamento (E-A-T) na aquisição do conhecimento tático no futsal*. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.
19. Pasquali L (1996). *Teoria e métodos de medida em ciências do comportamento*. Laboratório de Pesquisa em Avaliação e Medida/Instituto de Psicologia. Universidade de Brasília.
20. Queiroga M (2005). *O conhecimento tático-estratégico do distribuidor de alto nível: um estudo com distribuidores das seleções brasileiras de voleibol feminino e masculino*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Porto, FCDEF.
21. Raab M (2002). T-ECHO: Model of decision making to explain behaviour in experiments and simulations under time pressure. *Psychology of Sport and Exercise*, 3(2), 151-171.
22. Raab M (2003). Decision making in sport: influence of complexity on implicit and explicit learning. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1, 406-433.
23. Roth K (1989). *Taktik im Sportspiel*. Band 69. Bundes Institut für Sport und Sportwissenschaft. Schorndorf. R.F. Alemanha, Hofmann.
24. Roth K (1990). Externe Validität und Problemkomplexität. *Sportwissenschaft*. Schorndorf. R.F. Alemanha, Hofmann. 20 (3), 281-299.
25. Roth K (1991). Entscheidungsverhalten im Sportspiel. *Sportwissenschaft*. Schorndorf. R.F. Alemanha, Hofmann. 21, (3), 229-246.
26. Roth K, Schörer J, Greco P (2004). *Ein kleines 3x3 zur Kreativitätsentwicklung im Handball. Praktische Trainingsbeispiele für die früzeitige Ausbildung einer kreativen Handlungsfähigkeit*. Volume 4, p. 2-6.
27. Safont-Iria B, Riera J, Traver V, Nicolau J (1996). Propuesta de análisis de la táctica individual ofensiva en el fútbol. *Apunts: Educación Física i Esportes*, 63-71.
28. Sternberg RJ (2000). *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artemed.
29. Thomas JR, Nelson JK (2002). *Métodos de Pesquisa em Atividade Física*. Editora Artemed. 3ª ed. Porto Alegre.
30. Turner A, Martinek T (1995). Teaching for understanding: a model for improving decision making during game play. *Quest*, 44, 44-63.

Estudo de variáveis especificadoras da tomada de decisão, na organização do ataque, em voleibol feminino

José Afonso
Isabel Mesquita
Rui Marcelino

Faculdade de Desporto
Universidade do Porto
Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.137>

RESUMO

As variáveis contextuais, especificadoras dos cenários de jogo, interferem na tomada de decisão das atletas aquando da realização do ataque e do bloco. Pretendeu-se efectuar a análise exploratória das variáveis: a) disponibilidade da central para o ataque rápido; b) movimentações do bloco antes do passe; c) oposição do bloco, assim como, estudar as relações existentes entre elas, no jogo de Voleibol feminino. Após validação do instrumento de observação (construção e conteúdo) foram analisadas 472 sequências de ataque e de bloco resultantes de 18 sets, duma Poule de Apuramento para o Campeonato da Europa de 2005. A fiabilidade da observação foi comprovada através do índice de fiabilidade $Kappa$ e os procedimentos estatísticos utilizados foram as frequências, percentagens e teste do Qui-Quadrado. Os principais resultados indicam que: i) em mais de metade das sequências observadas não há uma real disponibilidade da central para atacar; ii) a situação de espera das blocadoras perante o passe de ataque é a mais comum; iii) o bloco duplo é o mais utilizado, sendo seguido pelo bloco individual; iv) todas as relações estudadas (disponibilidade da central para o ataque rápido e movimentações do bloco antes do passe; disponibilidade da central para o ataque rápido e oposição do bloco; movimentações do bloco antes do passe e oposição do bloco) apresentam um grau de associação moderado. Com este estudo demonstrou-se que a disponibilidade da central para o ataque rápido influenciou decisivamente nas acções do bloco adversário, antes e após o passe de ataque.

Palavras-chave: análise do jogo, tomada de decisão, bloco, ataque rápido, voleibol feminino

ABSTRACT

Study on contextual specifier variables of decision making in attack organization in female volleyball

The contextual specifier variables of the match scenarios, interfere with the athletes' tactical decision making, when attacking and blocking. This paper intended to explore the following variables: a) availability of the middle attacker for the quick attack; b) block movements previous to the set; c) block opposition, and also, study the relationships between the three variables, within the women's Volleyball game. After validating the observation instrument (construct and content validation), we analyzed 472 sequences of attack and block, from 18 sets relative to a Classification Pool relating to the 2005 European Championships. The observation reliability was asserted through Kappa's Reliability Index. The statistical procedures used were frequencies, percentages and Chi-Square. The main results show that: i) in more than half of the sequences, the middle attacker isn't available for the quick attack; ii) before the set, the block tends to wait, instead of moving; iii) the double block is the most common, followed by individual block; iv) every relationship studied revealed a moderate degree of association. With this study it has been demonstrated that the availability of the middle attacker for the quick attack influences the actions of the opposite block in a decisive way, before and after the set.

Key-words: match analysis, decision making, block, quick attack, female volleyball

INTRODUÇÃO

A investigação realizada no âmbito dos jogos desportivos (JD), através da análise de jogo, tem vindo a produzir conhecimento válido acerca das regularidades do jogo. Todavia, a relação entre variáveis especificadoras que antecedem ou proporcionam as acções não tem sido alvo de análise. O seu estudo permitirá um conhecimento mais específico e ecológico, evidenciando o papel da percepção calibrada da informação disponível, na tomada de decisão. Aliás, a investigação mais recente tem vindo a enfatizar a importância dos factores perceptivo-decisionais, considerando-se, justamente, que a percepção calibrada da informação disponível no envolvimento é crucial para a tomada de decisão apropriada (3; 44).

No Voleibol, constata-se que o ataque é a acção mais correlacionada com a vitória (8; 14; 26; 30). Na análise do ataque, a trajectória imprimida à bola pela acção de distribuição é preditiva da eficácia desta acção, sendo conhecido que o ataque de tempo rápido tem uma elevada eficácia e configura-se como um meio poderoso na manipulação do bloco adversário, em proveito da equipa atacante (2, 9, 10, 12; 16, 27).

Diversos autores (7, 10, 30, 31, 33) alertam para a necessidade de as blocadoras analisarem os posicionamentos e movimentações dos atacantes adversários. Todavia, a análise de variáveis contextuais, especificadoras dos cenários de jogo, e que podem interferir na tomada de decisão táctica, não tem sido considerada na investigação. Nomeadamente, a disponibilidade da atacante central é decisiva para a construção do ataque rápido, para a realização de ataques de combinação e, ainda, para ludibriar as blocadoras adversárias. Se a atacante central não estiver disponível, as opções de distribuição e de dissimulação da distribuidora reduzem-se drasticamente, permitindo maior antecipação por parte do bloco (10, 17, 38). Aliás, o Voleibol moderno tende a produzir um jogo de ataque muito rápido, não apenas no centro da rede, mas igualmente pelas alas (9, 10, 12, 16, 27).

Consequentemente, o bloco tem vindo a adaptar-se, sendo as movimentações do bloco antes do passe de ataque decisivas para a obtenção de eficácia, através da neutralização da acção de ataque e/ou pela minimização dos seus efeitos. Para tal, a marcação defensiva de uma equipa deve ser activa, não esperando

passivamente a actuação do adversário (5). Este princípio, quando aplicado ao Voleibol, pressupõe que as blocadoras ajustem o seu posicionamento, ainda antes da execução do passe de ataque.

A literatura da especialidade (13, 30, 33, 39) considera predominantemente dois tipos de estratégias da acção de bloco, o *read-block* (ler e reagir) e o *commit block* (compromisso), que deverão ser empregues em função do adversário e da situação (6). A estratégia de ler e reagir exige a análise da acção ofensiva, o que pressupõe que o blocador espere pela realização do passe de ataque para agir (30, 42), revelando-se eficaz na maioria das situações (13). Constitui a melhor opção para enfrentar equipas que canalizam o seu jogo pelas alas e que possuem um primeiro tempo lento (30).

O bloco de compromisso utiliza-se quando a estratégia de ler e reagir não é suficiente, face a ataques rápidos e imprevisíveis (42), constituindo uma estratégia de antecipação. Com este tipo de estratégia, o blocador salta antes do atacante de primeiro tempo, ou simultaneamente com este, visando neutralizar o ataque rápido (13, 42). Esta opção dificulta o apoio nas pontas, sobretudo com passes rápidos, devendo ser utilizado apenas contra equipas cujo ataque pelo meio é rápido e eficaz (30).

O facto de, no Voleibol actual, os blocadores tendem a possuir uma maior estatura, confere-lhes mais tempo para agir (10), o que pode reduzir, de certo modo, a necessidade de realizar a estratégia de compromisso. Afonso, Mesquita e Palao (1) estudaram, em Voleibol masculino de alto nível, a opção por realizar este tipo de estratégia de bloco, tendo concluído que promovia menos situações de bloco duplo e triplo, além de não se ter observado qualquer diminuição da eficácia do ataque, nem sequer aumento da eficácia do bloco, pelo que a sua utilização deve ser criteriosa.

Relativamente à oposição do bloco, em função do número de blocadores que participam nesta acção, poderá ser de 0, 1, 2 ou 3 blocadores, sendo que o bloco duplo se assume como o mais frequente, independentemente das condições iniciais (1, 9, 22, 32, 39). O bloco individual constitui-se como a segunda ocorrência mais frequente, seguido das situações menos usuais de bloco triplo e de zero blocadores (36).

A identificação do número de bloqueadoras que efectivam a oposição do ataque, sem deixar de ser importante, revela-se insuficiente, porquanto não especifica os constrangimentos situacionais explicativos da sua efectivação. Importa identificar, sobretudo, as particularidades situacionais que ditam a realização de determinado tipo de oposição, nomeadamente pela exploração da interferência, ou não, do adversário na decisão de bloquear. Por outro lado, importa atender à coesão do bloco. De forma genérica, o bloco coeso é aquele que não dá espaço para que o atacante explore as suas falhas, estando compacto, sendo o bloco aberto caracterizado por existir espaço entre os dois bloqueadores. O bloco quebrado é aquele no qual a bloqueadora, chegando atrasada, compensa com a acção dos braços, colocando-os em diagonal ⁽³⁵⁾.

Assim, constituem-se como objectivos deste estudo fazer a análise exploratória das variáveis: a) *disponibilidade da central para o ataque rápido*, b) *movimentações do bloco antes do passe*; c) *oposição do bloco*; e, ainda, proceder a uma análise associativa destas variáveis, no jogo de Voleibol feminino do escalão Sénior. Pretende criar-se um instrumento de observação válido para estas variáveis, aplicável a equipas de nível médio Europeu, merecendo a sua adaptação quando aplicado a equipas de rendimento distinto.

METODOLOGIA

Amostra

Para o presente estudo, recorreremos a uma amostra de 6 jogos duma Poule de Apuramento para o Campeonato da Europa de 2005, em Seniores Femininos. A escolha dos jogos observados teve como critério que todas as equipas fossem analisadas pelo menos contra dois adversários distintos, no sentido das regularidades encontradas não resultarem das idiosincrasias do adversário, mas sim da lógica inerente ao jogo.

Foram analisados 18 sets, totalizando 472 sequências de ataque e de bloco. A análise de cada sequência começou com a realização do primeiro toque (recepção ou defesa) e terminou após o terceiro toque. Por se considerar que a análise das movimentações do bloco só faz sentido quando o ataque tem características ofensivas, as situações de *freeball*¹ não foram alvo de análise. As situações de *downball*² foram analisadas, porquanto se exige que o adversário

assuma posições defensivas baixas, além de inibir a penetração precoce da distribuidora.³

A análise não diferenciou as acções após recepção e após defesa, uma vez que um dos objectivos principais do estudo consistiu na catalogação das possibilidades de ocorrência para cada variável. Interessou, assim, perceber que tipo de situações emergem no jogo, mais do que o momento em que ocorrem.

Instrumento

Em virtude de não se encontrar descrito na literatura nenhum instrumento que correspondesse às particularidades do problema em estudo, procedeu-se a um processo de validação do instrumento. Para a validação da construção recorreu-se à revisão da literatura da especialidade e à análise dos instrumentos existentes que comportavam as variáveis *disponibilidade da central para o ataque rápido*, *movimentações do bloco antes do passe de ataque* e *oposição do bloco* (9, 10, 16, 27, 30, 33).

Com o objectivo de proceder à validação do conteúdo, procurou-se saber se as categorias identificadas respondem ao problema colocado. Para a categorização das variáveis, utilizámos o Formato de Campo ⁽²⁵⁾, de forma a elaborarmos um catálogo de ocorrências que mapeasse fidedignamente o jogo. A validação de conteúdo decorreu em duas fases. Numa primeira fase, uma vez que não possuíamos contacto com este desenho metodológico e instrumental, optámos por analisar um só jogo da amostra considerada (65 sequências), com o propósito de iniciar a elaboração do catálogo de ocorrências (quadro 1) e de adquirir sensibilidade face ao problema em estudo. Aplicou-se o critério de análise exclusiva das jogadas que culminassem num passe de ataque. Numa segunda fase, recorreu-se a uma Observação alargada pelo recurso aos restantes cinco jogos da amostra (407 sequências). Mantivemos o Formato de Campo de forma a incluir outras variáveis que pudessem surgir. A observação alargada possibilitou a inclusão de novas ocorrências. Na variável *oposição do bloco*, surgiu o bloco triplo aberto (BTA). Na variável *movimentações do bloco antes do passe de ataque*, encontrámos as seguintes possibilidades adicionais: BC desloca-se para zona 4 (ANP); BP e BC marcam ataque ao 2º toque (PC2); BC desloca-se para zona 2-3, antecipando ataque interior por zona 4 adversário

Quadro 1. Catálogo de ocorrências elaborado na observação inicial.

Disponibilidade da central para o ataque rápido (DISPCEN)	Atacante central (AC) no ataque rápido (AR) à frente, junto da distribuidora	SIC
	AC no AR à frente, afastada da distribuidora	SIT
	AC no AR atrás da distribuidora	SIA
	AC simula AR, mas atrasada	ATR
	AC simula AR, mas à frente da linha dos ombros da distribuidora	FRE
	AC não recupera de acção prévia	NRC
	Primeiro toque de fraca qualidade, inviabilizando AR	1TK
	AC recebe e prepara ataque por zona 2	ZO2
Movimentações do bloco antes do passe de ataque (MOVBLD)	Bloco espera pelo passe de ataque	ESP
	Blocadora central (BC) desloca-se para zona 2	ANS
	BC acompanha a AC em AR à frente, afastado da distribuidora	ANT
	BC salta simultaneamente com AC	ANC
	Blocadora de zona 4 (BP) junta à BC	PCA
	Blocadora de zona 2 (BS) junta à BC	SCA
	BC e BP acompanham a AC na china4	PCC
	BP marca ataque ao 2º toque	P2T
Oposição do bloco (BLOCO)	BC marca ataque ao 2º toque	C2T
	Bloco recua para defender	OBO
	Sem bloco – blocadoras ficam na rede, sem tempo para recuar	OBL
	Bloco individual, BC recua para defender	BIO
	Bloco individual, BC não bloca nem defende	BLI
	Bloco individual, subida atrasada	BIA
	Bloco duplo coeso	BLD
	Bloco duplo quebrado	BDQ
	Bloco duplo aberto	BDA
	Bloco triplo	BLT
Erro da distribuidora, não havendo bloco	EDI	

ria (CAP); BP acompanha a AC na china (PCH). Posteriormente, procedemos a uma análise associativa das variáveis em estudo.

Procedimentos estatísticos e fiabilidade

Para a análise exploratória recorremos à estatística descritiva, tendo-se obtido as frequências e respectivas percentagens para cada uma das categorias das variáveis em estudo (jogadas combinadas e tempos de ataque). Para percebermos a associação entre as variáveis estudadas, recorremos ao teste do Qui-Quadrado, com a correcção de Monte Carlo, pois mais de 20% das células possuíam $n < 5$.

Para o estudo da fiabilidade foram analisadas

23,13% das acções, valores substancialmente superiores aos de referência (10%), apontados pela literatura ⁽⁴³⁾. A fiabilidade intra-observador e inter-observador mostrou valores de Kappa entre 0.99 e 1 para todas as variáveis, substancialmente superiores aos valores mínimos aceitáveis apontados pela literatura (0.75) (18).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise descritiva

Disponibilidade da atacante central para o ataque rápido
Relativamente a esta variável, em 51.1% de situações (1TK, ATR, FRE, NRC) não se verificou uma real disponibilidade da central para atacar, o que limita,

desde logo, as opções da distribuidora, tornando o ataque mais lento e previsível. Das vezes em que, efectivamente, a central se mostrou disponível para o ataque rápido, a situação mais comum foi a de tempo 1 junto da distribuidora (SIC) (18.4%), seguido de tempo 1 atrás (SIA) (16.5%) e tempo 1 afastado ou longe (SIT) (14.0%).

Estes dados contrastam com a realidade observada no Voleibol masculino de alto nível, onde o tempo 1 afastado do distribuidor se configura como a ocorrência mais comum (11, 17). É nossa convicção que, num nível de rendimento competitivo mais elevado, no Voleibol feminino, o tempo 1 afastado e o tempo 1 atrás serão mais solicitados do que o tempo 1 junto, pelas vantagens que acarreta do ponto de vista do duelo distribuidora versus bloco, devendo ser objecto de análise em futuros estudos.

Quadro 2. Frequências e percentagens das categorias relativas à dimensão disponibilidade da central.

		Frequência	%
DISPCEN	1TK	138	33,9
	ATR	11	2,7
	FRE	11	2,7
	NRC	48	11,8
	SIA	67	16,5
	SIC	75	18,4
	SIT	57	14,0
	Total	407	100,0

Movimentações do bloco antes do passe de ataque

Através do quadro 3, é possível constatar que, ao nível das movimentações das bloqueadoras antes do passe de ataque, a situação de espera (correspondente à estratégia de ler e reagir) foi a mais comum (45,7%), o que reitera a necessidade de parcimónia na utilização de estratégias de compromisso (1, 10, 13, 30), particularmente no Voleibol feminino (41).

Outra situação comum é a da bloqueadora central (BC) se deslocar (antecipadamente) para zona 2, prevendo um ataque de zona 4 pela equipa na posse de bola (22,4%). Isto faz todo o sentido em virtude dos ataques de recurso serem os que mais facilmente permitem a antecipação por parte do

bloco, tendendo, por isso, a ser direccionados para a atacante de ponta (22, 34). Todas as restantes situações têm ocorrências substancialmente reduzidas, levando-nos a equacionar que a sua ocorrência está dependente de constrangimentos situacionais singulares.

Quadro 3. Frequências e percentagens das categorias relativas à dimensão movimentações do bloco prévias ao passe de ataque

		Frequência	%
MOVBLO	ANC	19	4,7
	ANP	11	2,7
	ANS	91	22,4
	ANT	23	5,7
	C2T	10	2,5
	CAP	1	,2
	ESP	186	45,7
	P2T	15	3,7
	PC2	4	1,0
	PCA	21	5,2
	PCC	7	1,7
	PCH	7	1,7
	SCA	12	2,9
	Total	407	100,0

Oposição do bloco

No quadro 4, apresentam-se os resultados respeitantes à variável acção do bloco. O bloco duplo é a ocorrência mais comum (70.3%), nas manifestações coeso (BLD - 47.2%), quebrado (BDQ - 12.3%) e aberto (BDA - 10.8%). Ao bloco duplo segue-se o bloco individual (19.4%), nas suas variantes regular (BLI - 12%), por opção da equipa defensora (BIO - 5.4%) e atrasado (BIA - 2%). A inexistência de oposição por parte do bloco surge em terceiro, com 7.1% das ocorrências, sendo que 6,1% destas se referem à situação em que o bloco recua atempadamente para defender (0BO). Finalmente, o bloco triplo (coeso ou aberto), apenas ocorre em 2.2% das situações. No que concerne à supremacia do bloco duplo, seguido do bloco individual, os dados são concordantes com a bibliografia (9, 11, 22, 32, 34, 39).

Quadro 4. Frequências e percentagens das categorias relativas à dimensão oposição do bloco.

		Frequência	%
BLOCO	OBL	4	1,0
	OBO	25	6,1
	BDA	44	10,8
	BDQ	50	12,3
	BIA	8	2,0
	BIO	22	5,4
	BLD	192	47,2
	BLI	49	12,0
	BLT	5	1,2
	BTA	4	1,0
	EDI	4	1,0
	Total	407	100,0

Relativamente à coesão do bloco, não se confirmam os resultados obtidos por Castro ⁽¹¹⁾, em Voleibol masculino de alto nível. O autor verificou que 68.9% das situações de bloco duplo constituem bloco aberto, algo que não se confirmou com a nossa amostra, porquanto apenas 10.8% das situações constituíram bloco duplo aberto e 12.3% bloco quebrado. Tal pode dever-se à especificidade do Voleibol feminino, nomeadamente à menor velocidade do jogo quando o primeiro toque não possui boa qualidade.

Análise associativa

Disponibilidade da atacante central para o ataque rápido e movimentações do bloco antes do passe de ataque

Através da análise inferencial, verificou-se uma relação de dependência entre a disponibilidade da central e as movimentações do bloco adversário, porquanto se regista um valor de Qui-Quadrado de 426.140, com um nível de significância de $p \leq 0,001$, para uma associação moderada (V de Cramer=0,418). O quadro 5 apresenta os valores dos resíduos ajustados, que assumem significado sempre que o seu valor é superior a |2|.

É notório, nas situações em que as atacantes centrais não possuem disponibilidade efectiva para atacar bolas rápidas, a tendência do bloco esperar ou antecipar movimentações para a saída de rede, no sentido de interceptar eventuais ataques pela ponta, sendo aplicado a estratégia de ler e reagir. Já Selinger e Ackermann-Blount ⁽⁴¹⁾ comentavam que as estratégias

de bloco de compromisso não eram tão necessárias no Voleibol feminino como no masculino, assumindo total pertinência esta assunção na actualidade.

Constata-se que, quando o primeiro toque é de fraca qualidade (ITK), as blocadoras centrais tendem a esperar (ESP - 46.4%) ou a antecipar possíveis ataques de ponta (ANS - 44.9%). É, também, evidente, que, quando a atacante central se atrasa, o bloco adopta um comportamento de espera (ESP), no sentido de não se precipitar, indo ao encontro do verificado por Afonso, Mesquita e Palao ⁽¹⁾. De igual modo, quando a atacante central não recupera de uma acção prévia (recepção, bloco, etc.), a espera (ESP) continua a surgir como a categoria mais frequente (54,2%), seguida de antecipação para a saída (ANS) (31,3%). Isto revela, da parte das blocadoras, uma correcta leitura do jogo, o que se traduz numa calibração afinada entre a percepção da situação e a acção desencadeada ^(4, 15, 20, 21, 23, 29, 37)5. Baseado neste entendimento, espera-se que, nas situações de ameaça real de ataque de primeiro tempo, a acção das blocadoras seja substancialmente distinta. Em função das regularidades verificadas, terá sentido propor que, em futuros estudos, as situações de indisponibilidade da atacante central para efectivar o ataque rápido (ATR, FRE, NRC e ITK) sejam agrupadas numa só, denominada *atacante central indisponível para o ataque rápido* (IND).

A simulação de tempo 1 junto da distribuidora (SIC) hipoteca o bloco adversário, associando-se significativamente à ocorrência aumentada de estratégias de bloco de compromisso (ANC, PCA e CAP) e à diminuição de estratégias de ler e reagir (ESP), revelando forte calibração com as variáveis especificadoras configuradas pela situação. A simulação de tempo 1 afastado da distribuidora (SIT) configura-se como uma jogada de elevada eficácia sobre as movimentações do bloco anteriores à execução do passe de ataque. Neste sentido, interessaria que este tipo de jogada fosse utilizada mais vezes em relação ao tempo 1 junto da distribuidora (atrás ou à frente). Neste estudo, o tempo 1 afastado da distribuidora associou-se à ocorrência aumentada de estratégias de compromisso (ANT, P2T e SCA). Por seu turno, na simulação da central no tempo 1 atrás da distribuidora (SIA), verifica-se uma adaptação funcional do bloco a esta variável especificadora, associando-se à ocorrência

Quadro 5. Associação entre as variáveis disponibilidade da central para o ataque rápido e movimentações do bloco antes do passe de ataque.

DISPCEN	MOVBLO												
	ANC	ANP	ANS	ANT	C2T	CAP	ESP	P2T	PC2	PCA	PCC	PCH	SCA
1TK	-3,2	1,5	7,8	-3,5	-,3	-,7	,2	-1,7	-,4	-3,4	-1,9	-1,9	-2,5
ATR	-,7	-,6	-1,8	-,8	-,5	-,2	3,7	-,7	-,3	-,8	-,4	-,4	-,6
FRE	,7	-,6	-,3	-,8	-,5	-,2	1,8	-,7	-,3	-,8	-,4	-,4	-,6
NRC	-1,6	-1,2	1,6	-1,8	1,8	-,4	1,3	1,0	,8	-1,7	-1,0	-1,0	-1,3
SIA	-2,0	-,7	-3,5	-1,6	2,0	-,4	1,2	,4	-,9	,9	6,0	6,0	-1,6
SIC	8,8	-,8	-3,3	-1,2	-1,5	2,1	-2,1	-,5	,3	5,9	-1,3	-1,3	1,4
SIT	-1,8	1,3	-3,7	10,4	-1,3	-,4	-2,9	2,2	,6	-,6	-1,1	-1,1	5,3

Quadro 6. Associação entre as variáveis disponibilidade da central para o ataque rápido e oposição do bloco.

DISPCEN	OPOSIÇÃO DO BLOCO									
	OBL	OBO	BDA	BDQ	BIA	BIO	BLD	BLI	BLT	BTA
1TK	-1,4	4,6	-2,3	-3,5	-2,0	4,0	2,5	-3,4	2,2	-1,4
ATR	-,3	-,9	-,2	2,5	-,5	-,8	-,1	-1,2	-,4	2,8
FRE	-,3	-,9	-1,2	-,3	-,5	-,8	2,3	-1,2	-,4	2,8
NRC	,8	-1,2	-1,6	,0	-1,0	,3	2,0	-,8	,6	,8
SIA	3,2	-1,7	2,9	3,6	,7	-1,5	-2,8	,0	-1,0	-,9
SIC	-1,0	-1,4	2,0	1,1	,5	-1,7	-1,4	1,6	-1,1	-1,0
SIT	-,8	-,9	-,1	-1,3	3,0	-1,3	-1,7	4,9	-,9	,6

aumentada de marcação de ataques ao segundo toque (por parte da distribuidora) e da jogada de ataque denominada “china” (C2T, PCC e PCH).

Disponibilidade da atacante central para o ataque rápido e oposição do bloco

Na associação entre as variáveis disponibilidade da central e acção do bloco, o valor de Qui-Quadrado foi de 171.261, com um nível de significância de $p \leq 0,001$. O V de Cramer foi 0,265 ($p \leq 0,001$), apontando para uma associação moderada. O quadro 6 revela os resíduos ajustados para a associação entre estas variáveis.

A qualidade do primeiro toque é decisiva para uma construção rápida, variada e agressiva do ataque (7, 24, 28, 32, 33, 40), o que saiu reforçado pelos nossos dados,

pois um primeiro toque de fraca qualidade (1TK) produziu 81,2% de situações favoráveis ao bloco (BLD, OBO e BIO). Daqui se infere que a análise da qualidade do primeiro toque é um indicador decisivo a perceber pela bloqueadora central.

Contrariamente ao estudo de Moutinho et al. (32), não se verificou um aumento significativo do número de blocos triplos, o que pode dever-se às diferenças entre Voleibol masculino e feminino.

As situações de ameaça real de ataque ao primeiro tempo influenciaram decisivamente as movimentações do bloco prévias ao passe de ataque, bem como a formação do bloco posterior ao passe de ataque, congruentemente com o postulado pela literatura (9, 10, 16, 27). De facto, a simulação de tempo 1 atrás da distribuidora (SIA) promove 46,3% de situações de

Quadro 7. Associação entre as variáveis movimentações do bloco antes do passe de ataque e oposição do bloco.

MOVBLO	OPOSIÇÃO DO BLOCO									
	OBL	OBO	BDA	BDQ	BIA	BIO	BLD	BLI	BLT	BTA
ANC	-,4	-1,1	3,0	,5	-,6	-1,1	-3,7	3,4	-,5	-,4
ANP	-,3	-,9	,8	-,3	1,7	-,8	,5	-,3	-,4	-,3
ANS	-1,1	-,3	-1,5	-2,2	,2	1,1	4,5	-3,3	-1,2	-1,1
ANT	-,5	-1,3	3,1	,1	-,7	-1,2	-2,9	4,1	-,6	-,5
C2T	2,9	-,8	-1,1	-1,2	-,5	-,8	-3,0	7,7	-,4	-,3
CAP	-,1	-,3	-,3	-,4	-,1	-,2	1,1	-,4	-,1	-,1
ESP	,2	2,3	-1,3	2,2	-1,2	1,7	-,9	-2,9	2,5	2,2
P2T	2,3	-1,0	-,5	,1	3,2	-,9	-2,7	4,2	-,4	-,4
PC2	-,2	-,5	-,7	-,8	-,3	-,5	2,1	-,7	-,2	-,2
PCA	-,5	,7	-,2	-,4	,9	-1,1	1,8	-1,7	-,5	-,5
PCC	-,3	-,7	2,8	1,3	-,4	-,6	-1,0	-1,0	-,3	-,3
PCH	-,3	,9	-,9	,2	-,4	-,6	,5	,2	-,3	-,3
SCA	-,4	-,9	-,3	-,4	-,5	,5	2,0	-1,3	-,4	-,4

bloco duplo mal formado (quebrado ou aberto), depreendendo-se que é uma jogada que ameaça seriamente a compactidade do bloco adversário, fruto das movimentações que lhe exige.

Enquanto que a simulação de tempo rápido junto da distribuidora (SIC) se associou à ocorrência aumentada de bloco duplo aberto (BDA), a simulação de tempo rápido afastado da distribuidora (SIT) associou-se à ocorrência aumentada de bloco individual (BLI) e bloco individual atrasado (BIA). Neste sentido, a análise da movimentação da central adversária e da sua relação espaço-temporal com a distribuidora constitui-se como uma variável especificadora de enorme relevância, com a qual as blocadores deverão estar afinadas.

Movimentações do bloco antes do passe de ataque e oposição do bloco

Na associação entre as variáveis movimentações do bloco e acção do bloco, o valor de Qui-Quadrado foi de 252,351, com um nível de significância de $p \leq 0,001$. O V de Cramer foi 0,254 ($p \leq 0,001$), apontando para uma associação moderada. No quadro 7,

podemos observar os resíduos ajustados para a associação destas variáveis.

Como consequência de uma antecipação de ataques rápidos junto da distribuidora (ANC), aumentam as ocorrências de bloco duplo aberto e bloco individual. Importa saber, então, se, perante a ameaça de primeiro tempo junto da distribuidora, a atacante é eficaz; caso não o seja, a estratégia de compromisso no bloco poderá não aumentar de forma substancial a eficácia defensiva da equipa, para além de incrementar o risco da criação de situações de 1x1 nas extremidades da rede. O mesmo sucede com a utilização de estratégias de compromisso no bloco para antecipar ataques rápidos afastados da distribuidora (ANT).

A supremacia das estratégias do bloco de ler e reagir sobre as táticas de antecipação ou compromisso^(9, 10, 16, 27, 41) é confirmada neste estudo. De facto, quando o bloco opta por uma estratégia de ler e reagir, isto é, quando espera (ESP), tende a produzir bloco duplo coeso (BLD - 44,6%), associando-se à ocorrência aumentada de outras situações favoráveis ao bloco (OBO, BLT e BTA).

CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou a importância da análise do jogo considerar variáveis especificadoras das acções dos jogadores, abrindo portas para outras vias de análise da tomada de decisão, para além do relato verbal que vulgarmente recorre a cenários de vídeo e/ou a entrevistas.

Conforme se verificou, a disponibilidade da central para o ataque rápido influi decisivamente nas acções do bloco adversário, antes e após o passe de ataque. Os resultados renovam a necessidade de se ser rigoroso na utilização de estratégias antecipativas do bloco, sobretudo em situações nas quais a qualidade do primeiro toque ou as movimentações da atacante central denunciam, previamente, a impossibilidade de realizar ataque rápido pelo centro da rede. Na medida em que a tomada de decisão dinâmica, não raramente, se baseia mais na intuição do que na reflexão consciente, o treino deve criar situações ajustadas, propiciadoras do acoplamento percepção-acção.

Os resultados do nosso estudo sugerem ainda que, do ponto de vista da análise do jogo, a separação entre bloco duplo quebrado e aberto poderá nem sempre ser pertinente. Nomeadamente, se o objectivo for analisar o mérito da distribuidora, caso ocorra bloco duplo quebrado ou aberto, em ambos os casos, a acção da distribuidora provocou uma situação de desequilíbrio no bloco, materializada na chegada tardia da blocadora central. Contrariamente, poderá ser pertinente diferenciar estas categorias, bloco duplo aberto e quebrado, quando se analisa a acção de ataque, porquanto esta diferenciação deverá ser considerada pela atacante na direcção a imprimir ao remate e/ou na exploração do bloco. Por fim, os resultados sugerem a necessidade de, no Voleibol feminino, a simulação de ataque de tempo 1 afastado da distribuidora ser mais explorada, à semelhança do que sucede no Voleibol masculino, porquanto esta situação induziu situações vantajosas para a distribuidora, nas movimentações do bloco prévias ao passe de ataque. As conclusões provenientes do estudo relevam a importância

do reconhecimento de regularidades do jogo que possibilitam a definição de probabilidades situacionais, predictoras de competências perceptivo-decisionais, contribuindo para a qualificação da tomada de decisão e para o incremento da eficácia das acções de jogo.

NOTAS

¹ Freeball – bola devolvida facilmente pelo oponente, com pouca velocidade horizontal ⁽⁴¹⁾

² Downball – bola que, presumivelmente, será rematada mas sem necessidade de haver bloco, devido a uma condição deficiente do adversário para atacar ⁽⁴¹⁾.

³ Nas condições de *downball*, a distribuidora deverá esperar até ao momento de definição do ataque, penetrando apenas após se assegurar de que não terá de defender.

⁴ China – designação popular para uma jogada de ataque na qual o atacante realiza uma chamada paralelamente à rede e culminando num salto a um pé, tendo forte componente horizontal.

⁵ Garganta ⁽¹⁹⁾ mencionava que o jogador percebe a informação como conjuntos de possibilidades, noção consideravelmente semelhante à de *affordance*.

CORRESPONDÊNCIA

José Afonso

Rua Marta Sampaio, 30, 2º Andar, Habitação 3
4250-282 Porto, Portugal

E-mail: jafonsovolei@hotmail.com

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Afonso J, Mesquita I, Palao JM (2005a). Relationship Between the Use of Commit-Block and the Number of Blockers and Block Effectiveness. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2): 36-45.
2. Afonso J, Mesquita I, Palao JM (2005b). Relationship between the tempo and zone of spike and the number of blockers against the hitters. *International Journal of Volleyball Research*, 8(1): 19-23.
3. Araújo D (2005). A Acção Táctica no Desporto: uma Perspectiva Geral. In *O Contexto da Decisão. A Acção Táctica no Desporto*. (Duarte Araújo, Ed.), 21-33. Lisboa: Visão e Contextos.
4. Araújo D (2006). Tomada de Decisão no Desporto. Lisboa: FMH Edições.
5. Bayer C (1994). *O Ensino dos Desportos Colectivos*. Lisboa: Dinalivro.
6. Beal D (2002). Sistemas y taticas basicas de equipo. Curso Internacional de Entrenadores de Voleibol – Nivel I: Manual del Entrenador. <http://www.rfevb.com/formación> (online, 27 de Julho de 2004).
7. Beal D, Crabb T (1996). Bloquear. In *Guía de Voleibol de la A.E.A.V. (2ª Ed.)*, 113-122. Barcelona (Espanha): Editorial Paidotriño.
8. Bellendier J (2002). Ataque de rotación en el voleibol, un enfoque actualizado. *Efdeportes – Revista Digital*, ano 8, 51. <http://www.efdeportes.com/efd51> (online, 4 de Janeiro de 2003).
9. Bellendier J (2003). Una visión analítico-descriptiva del Mundial de Voleibol 'Argentina 2002'. *Efdeportes – Revista Digital*, ano 9, 60. <http://www.efdeportes.com/efd60> (online, 26 de Julho de 2004).
10. Bizzocchi C (2000). O Voleibol de Alto Nível – da iniciação à competição. *Fazendo Arte Editorial*. São Paulo (Brasil).
11. Castro J (2006). Análise Zonal das Variáveis Caracterizadoras do Ataque, na Fase de Side Out, em Voleibol – Estudo Realizado em Selecções Nacionais de Elite. Tese de Monografia. Porto: FADEUP. Não publicado.
12. César B, Mesquita I (2006) Caracterização do ataque do jogador oposito em função do complexo de jogo, do tempo e do efeito do ataque: estudo aplicado no Voleibol feminino de elite. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 20(1): 59-69.
13. Coleman J (1996). Defensa en la red: opción de bloqueo. In *Guía de Voleibol de la A.E.A.V. (2ª Edición)*, 263-279. Editorial Paidotriño. Barcelona (Espanha).
14. Cunha P, Marques A (2003). A Eficácia Ofensiva em Voleibol. Estudo da Relação entre a Qualidade do 1º Toque e a Eficácia do Ataque em Voleibolistas Portuguesas da 1ª Divisão. In *Investigação em Voleibol. Estudos ibéricos* (Isabel Mesquita, Carlos Moutinho & Rui Faria, Eds.), 180-189. Porto: FCDEF-UP.
15. Davids K, Kingsbury D, Bennett S, Handford C (2001). Information-Movement Coupling: Implications for the Organization of Research and Practice During Acquisition of Self-Paced Extrinsic Timing Skills. *Journal of Sports Sciences*, 19: 117-127.
16. Dias C (2004). A distribuição no voleibol: aplicar uma estratégia eficaz. *Treino Desportivo*, ano VI, 3ª série, 24: 51-59.
17. Esteves M (2006). *Caracterização das Acções do Distribuidor e Zonas de Distribuição no Voleibol Masculino de Elite – Comparação entre Dois Modelos de Observação*. Tese de Monografia. Porto: FADEUP. Não publicado.
18. Fleiss JL (1981). *Statistical Methods for Rates and Proportions* (2ª Ed.). Wiley-Interscience.
19. Garganta J (1997). *Modelação táctica do jogo de Futebol. Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento*. Dissertação de Doutoramento. Porto: FCDEF-UP. Não publicado.
20. Garganta J (2005). Dos constrangimentos da Acção à Liberdade de (Inter)acção, para um Futebol com Pés...e Cabeça. In *O Contexto da Decisão. A Acção Táctica no Desporto*. (Duarte Araújo, Ed.), 179-190. Lisboa: Visão e Contextos.
21. Gibson J (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston (EUA): Houghton Mifflin.
22. Guerra I, Mesquita I (2003). As regularidades na aplicação do remate por zona 4 em voleibol em função das zonas alvo de ataque. Estudo aplicado no Campeonato do Mundo de cadetes femininos. In *Investigação em Voleibol. Estudos Ibéricos*. I.Mesquita, C.Moutinho & R.Faria (Eds.), 169-179. FCDEF-UP. Porto.
23. Handford C, Davids K, Bennett S, Button C (1997). Skill Acquisition in Sport: Some Applications of an Evolving Practice Ecology. *Journal of Sports Sciences*, 15: 621-640.
24. Hervás F (2003). Analítico o global? *VoleyTotal*, 1. <http://www.rfevb.com> (online, 27 de Julho de 2004).
25. Izquierdo C, Anguera Argilaga MT (2001). *The Rol of the Morphokinetic Notational System in the Observation of Movement*. ORAGE 2000. Aix-en-Provence (França).
26. Marcelino R (2007). *Análise da performance táctica no Voleibol de elevado rendimento desportivo. Estudo em equipas participantes na Liga Mundial 2005*. Dissertação de Mestrado. Porto: FADEUP.
27. Martínez N, Abreu P (2003). Influencias del rally point en la preparación de los voleibolistas. *Efdeportes – Revista Digital*, ano 9, 62. <http://www.efdeportes.com/efd62> (online, 26 de Julho de 2004).
28. Mcreevy M (1996). Tácticas y Estrategia en Voleibol. In *Guía de Voleibol de la A.E.A.V. (2ª Ed.)*, 169-179. Barcelona (Espanha): Editorial Paidotriño.
29. Mesquita I (2005). A Contextualização do Treino no Voleibol: a Contribuição do Construtivismo. In *O Contexto da Decisão. A Acção Táctica no Desporto*. (Duarte Araújo, Ed.), 355-378. Lisboa: Visão e Contextos.
30. Mesquita I, Guerra I, Araújo V (2002). Processo de Formação do Jovem Jogador de Voleibol. Centro de Estudos e Formação Desportiva. Lisboa.
31. Mosher M (1993). Blocking in the women's game. In *Coaches Manual Level 4, 3/1-3/22*. Volleyball Canada. Gloucester, Ontario (Canadá).
32. Moutinho C, Marques A, Maia J (2003). Estudo da estrutura interna das acções da distribuição em equipas de voleibol de alto nível de rendimento. In *Investigação em Voleibol. Estudos Ibéricos*. I.Mesquita, C.Moutinho & R.Faria (Eds.), 107-129. FCDEF-UP. Porto.
33. Paolini M (2000). Volleyball – from young players to champions. Ancona (Itália): Humana Editrice.
34. Paulo A (2004). Efeito das condições do ataque na sua eficácia na fase de Side Out em voleibol. Estudo aplicado na selecção portuguesa sénior masculina no Campeonato do Mundo de 2002. Dissertação monográfica. FCDEF-UP. Porto.

35. Paulo A (2007). Tomada de Decisão no Ataque em Voleibol. Estudo realizado com atacantes de zona 4 seniores femininos. Dissertação de Mestrado. Porto: FADEUP.
36. Paulo A, Mesquita I (2005). Caracterização do jogo ofensivo em função da zona de distribuição, da zona de ataque e da posição do bloco no *side-out*. Estudo aplicado no campeonato do mundo de voleibol de 2002. In Estudos 5, J.Pinto (Ed.), 121-133. Porto: FCDEF-UP.
37. Renshaw I, Davids K (2004). Nested Task Constraints Shape Continuous Perception-Action Coupling Control During Human Locomotor Pointing. *Neuroscience Letters*, 369, 93-98.
38. Ribeiro J (2004). Conhecendo o Voleibol. Rio de Janeiro (Brasil): Editora Sprint.
39. Santandreu C, Torrento N, Alcazar X (2004). Análisis comparativo de las acciones defensivas de primera línea en voleibol masculino. *VoleyTotal*, 12. <http://www.rfevb.com> (online, 27 de Julho de 2004).
40. Santos, P, Mesquita I. (2003). Análise das Sequências Ofensivas a Partir da Recepção do Serviço, em Função da Qualidade das Acções de Jogo: Estudo Aplicado no Voleibol no Escalão de Juvenis Masculinos. In Investigação em Voleibol. Estudos ibéricos (Isabel Mesquita, Carlos Moutinho & Rui Faria, Eds.), 160-168. Porto: FCDEF-UP.
41. Selinger A, Ackermann-Blount J (1986). *Arie Selinger's Power Volleyball*. New York (E.U.A.): St.Martin's Press.
42. Suwara R (2005). Bloqueio. In *A Bíblia do Treinador de Voleibol* (Don Shondell & Cecile Reynaud et col., Eds.), 241-257. Porto Alegre (Brasil): Artmed Editora.
43. Tabachnick B, Fidell L (1989). *Using Multivariate Statistics*. New York: Harper & Row Publishers.
44. Williams AM, Ward P (2003). Perceptual Expertise: Development in Sport. In *Expert Performance in Sports. Advances in Research on Sport Expertise* (Janet L.Starkes & K.Anders Ericsson, Eds.), 219-250. Champaign, Illionois (EUA): Human Kinetics.

A estrutura e a tendência evolutiva da carga externa em paralelas assimétricas. Análise das rotações em exercícios de competição

José Ferreirinha^{1,2}
António Silva^{1,2}
António Marques³

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.148>

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

² Centro de Estudos em Desporto,
Saúde e Desenvolvimento Humano

³ Faculdade de Desporto
Universidade do Porto

RESUMO

Embora a Ginástica Artística seja muitas vezes referida como uma modalidade associada a grandes volumes e intensidades de treino são escassos os dados recolhidos da literatura objectivamente mensurados, que fundamentem tais referências. Com este estudo procurámos caracterizar e avaliar as tendências da carga externa de um exercício de paralelas assimétricas de alto rendimento, com base na análise das rotações sobre o eixo transversal e longitudinal. Recorrendo às técnicas da metodologia observacional, elaborámos e validámos uma categoria de observação constituída por treze variáveis indicadoras da carga externa em paralelas assimétricas, ao nível das rotações. Analisámos 83 exercícios das ginastas finalistas de paralelas assimétricas, em campeonatos do mundo e jogos olímpicos entre 1989 e 2004. Como principais resultados observámos aumentos significativos nas rotações transversais à frente e atrás em apoio, nas rotações longitudinais em apoio, rotações directas de 360° e nos elementos “in bar” com rotação longitudinal. Com base nos resultados concluímos que: a) as rotações no eixo transversal atrás em apoio e em fase aérea superam largamente as de sentido inverso; b) o volume de rotações no eixo longitudinal em apoio evoluiu significativamente, significando um aumento na complexidade dos movimentos; c) actualmente as ginastas não apresentam rotações longitudinais em suspensão.

Palavras-chave: ginástica artística feminina, paralelas assimétricas, carga externa, rotações, tendências

ABSTRACT

Structure and evolution trends of the external load in uneven bars. Analysis of the rotations in competition routines

Although the Artistic Gymnastics is referred as a sport associated to high volumes and intensities of training, there are few objective studies to support these conclusions. Purpose of the present study was to characterize and evaluate external load trends in high level uneven bars routine, based on the rotations analysis. Through the observational methodology, we constructed and validated an observation category comprising thirteen variables considered as indicators of the external load in uneven bars. We observed 83 uneven bars routines from world championships and Olympic games finals between 1989 and 2004. As main results we observed significant increases in forward and backward rotations in support, in longitudinal rotations in support, direct rotations of 360° and in “in bar” elements with longitudinal rotation. We may conclude that: a) gymnasts executed much more backward than forward rotations on the transversal axis in support and in aerial phase; b) volume of the rotations on the longitudinal axis in support position presented a big evolution, increasing the complexity of the movements; d) In the present gymnasts don't execute any longitudinal rotation in hang position.

Key-words: women's artistic gymnastics, uneven bars, external load, rotations, trends

INTRODUÇÃO

A Ginástica Artística (GA) é uma das modalidades olímpicas mais populares e a sua prática é geralmente conotada como sendo altamente difícil e complexa. São vários os autores que realizam estudos referindo o incremento da dificuldade ou complexidade dos elementos e exercícios apresentados pelas ginastas ao mais alto nível^(3,4,17,19,20,21,22,28,30,33,35), ou a grande acrobatização que a modalidade sofreu nos últimos anos^(7,19,23,33). No entanto, são ainda poucas as referências acerca da respectiva mensuração destas categorias de análise. Entre estas refira-se alguns relatórios da Federação Internacional de Ginástica (FIG)^(9,11,12,13) efectuados após cada campeonato do mundo e jogos olímpicos. Estes documentos abordam alguns aspectos importantes e consideram as quantidades e evoluções de alguns parâmetros da composição dos exercícios nos vários aparelhos. Todavia, estão longe de abordar a totalidade da carga externa¹ que os exercícios de competição representam.

Partindo do pressuposto que as crianças e jovens que iniciam hoje a sua preparação e ambicionam elevados resultados desportivos apenas deverão atingir o seu período de prestações maximais num prazo de 6 a 9 anos^(3,19,32,36), as referências que servirão de base para essa preparação não se devem limitar às características dos atletas da elite mundial na actualidade.

Torna-se então necessário antever e caracterizar as exigências da carga para as quais se devem preparar, através de uma análise das tendências de desenvolvimento da modalidade em geral e da carga dos exercícios de competição em especial.

Desta forma, o objectivo do presente estudo foi o de caracterizar o estado actual da carga dos exercícios de paralelas assimétricas (PA) na Ginástica Artística Feminina (GAF), procurando fundamentar algumas das suas tendências, baseadas na análise das rotações sobre os eixos transversal e longitudinal, partindo da observação das finalistas dos campeonatos do mundo e jogos olímpicos dos últimos quatro ciclos olímpicos.

METODOLOGIA

Amostra

A população estudada foi constituída por um grupo de ginastas de elite mundial em GAF, sendo a amostra composta por 83 exercícios de competição, exe-

cutados pelas 8 finalistas do Concurso III nas PA, em campeonatos do mundo e jogos olímpicos, durante 4 ciclos olímpicos, conforme Quadro 1. No total observaram-se 12 competições correspondentes a 4 jogos olímpicos (1992 a 2004) e a todos os campeonatos do mundo dos anos ímpares que os antecederam.

Quadro 1. Competições observadas

1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo	4º Ciclo
CM 1989 Stuttgart	CM 1993 Birmingham	CM 1997 Lausanne	CM 2001 Ghent
CM 1991 Indianápolis	CM 1995 Sabae	CM 1999 Tianjin	CM 2003 Anaheim
JO 1992 Barcelona	JO 1996 Atlanta	JO 2000 Sydney	JO 2004 Atenas

Procedimentos

Para a realização deste estudo, desenvolveram-se os seguintes procedimentos: a) construção do instrumento de observação; b) validação de conteúdo, das diferentes categorias e indicadores do instrumento de observação; c) validação interna da prova observacional; d) prova observacional propriamente dita; e) análise e tratamento estatístico da observação efectuada.

Instrumento

A origem e evolução dos mais variados elementos gímnicos estão directamente relacionadas com diversos factores entre os quais se incluem as posições do corpo ou posturas com que os elementos são executados e o número de rotações apresentadas nos mesmos^(3,16,33). A observação do código de pontuação (CP) permite-nos verificar que o coeficiente de dificuldade dos vários elementos evolui em função do número de rotações que estes apresentam ou da postura do corpo com que são executados.

Com base em procedimentos característicos da metodologia observacional^(1,18), elaborámos e validámos categorias de observação (Figura 1), nas quais, a partir da informação compilada na literatura da especialidade, incluímos os indicadores da carga que entendemos relevantes relativamente às rotações. De acordo com as várias classificações possíveis a

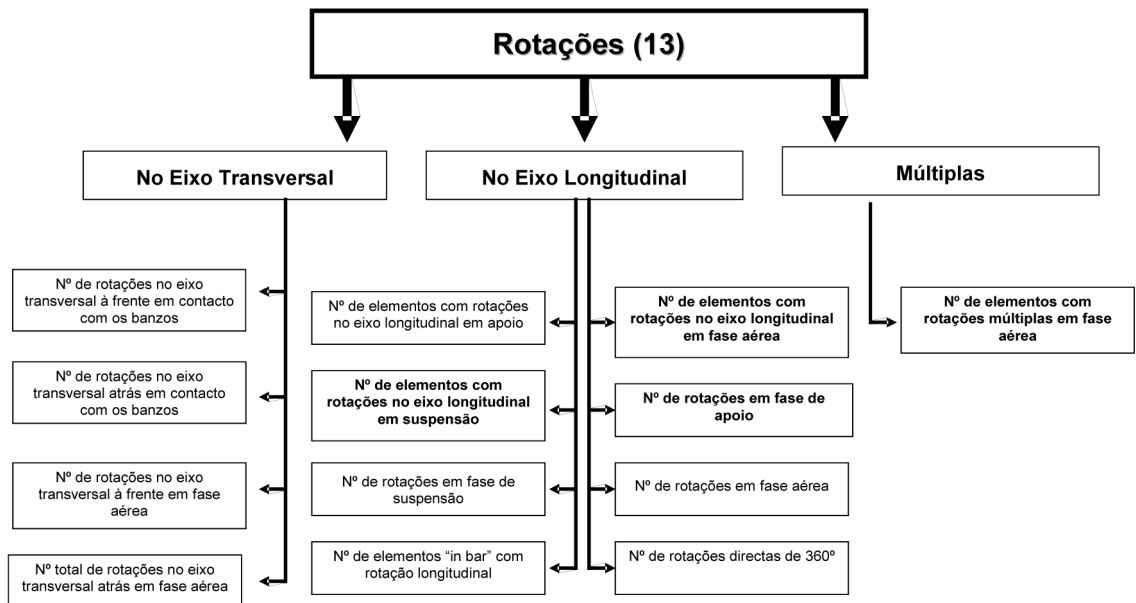


Figura 1. Categorização das variáveis e dos indicadores que integram o instrumento de observação das rotações nas paralelas assimétricas.

atribuir a um desenho observacional^(1, 18), o presente estudo pode classificar-se como sincrónico, integrando-se no quadrante nomotético/pontual referido por Anguera et al.⁽¹⁾. Caracteriza-se por ser pontual ou sincrónico, na medida em que se observou um único momento de cada sujeito e nomotético, uma vez que se registou o comportamento de vários sujeitos. É multidimensional pelo facto de se tratar da observação de sequências heterogéneas, compostas por condutas diferentes (simultâneas ou não) representadas no sistema de categorias elaborado.

A dimensão da observação das rotações foi dividida em rotações no eixo transversal e rotações no eixo longitudinal, distinguindo ainda diferentes posições nas quais as ginastas se encontram relativamente ao aparelho, ou seja, apoio, suspensão e fase aérea.

Rotações no eixo transversal – considerou-se a unidade como sendo uma rotação completa de 360°, executada inteiramente em contacto com os banzos (apoio) ou inteiramente em fase aérea, ignorando assim aquelas que apresentaram os dois tipos de situação, parte em contacto com os banzos e parte em fase aérea ou vice-versa. Em cada uma das situações foram observadas separadamente as rotações transversais à frente e as

que se executaram no sentido inverso.

Rotações no eixo longitudinal – considerou-se a unidade como sendo uma rotação completa de 180°, executada em apoio, em fase aérea ou em suspensão. Foram definidas ainda como variáveis o número de rotações executadas em cada uma das posições e o número de elementos executados com as mesmas rotações, dada a existência de elementos que compreendem uma, duas ou mais rotações de 180°. Destacaram-se ainda alguns casos especiais que implicam a utilização das rotações no eixo longitudinal, como sendo a execução de duas rotações (360°) de forma directa, sem apoio intermédio, o número de elementos “in bar” com rotações longitudinais e, finalmente, o número de elementos com execução simultânea dos dois tipos de rotação, transversal e longitudinal, em fase aérea aos quais se chamou elementos com rotação múltipla.

Validação de conteúdo

Para validação do instrumento criado foi utilizado o critério da autoridade, para o que se recorreu à peritagem por parte de especialistas em GAF, os quais foram enquadrados em três categorias - técnicos da

modalidade, juízes e académicos ou investigadores. Em cada uma destas categorias foram seleccionadas duas individualidades.

Com base numa proposta inicial de indicadores a observar, foi solicitado a cada especialista um parecer relativo à pertinência dos mesmos, assim como ao interesse na inclusão de outros não considerados.

Como consequência desta peritagem resultou a exclusão de três indicadores, relativos à lateralidade das rotações em cada uma das três posições consideradas, e a inclusão de quatro novos indicadores: número de rotações directas de 360° no eixo longitudinal; número de elementos “in bar” com rotação longitudinal; separação das rotações no eixo transversal em apoio à frente e atrás; separação das rotações no eixo transversal em fase aérea à frente e atrás.

Validação interna da prova observacional

Para o efeito de validade interna, procedeu-se a uma codificação inicial de 20 exercícios, 5 de cada ciclo olímpico estudado e seleccionados aleatoriamente, em 3 momentos temporais distintos. Dois dos referidos momentos (A e B) foram realizados pelo autor do estudo com um mês de intervalo e um terceiro (C) por uma equipa de 4 especialistas (juízes internacionais de GA) previamente treinados, tendo cada um codificado cinco exercícios de um mesmo ciclo olímpico. Finalizadas as codificações para este feito, calculou-se a concordância intra e inter-observador, utilizando para isso o coeficiente de correlação *Ró* de *Spearman*. Para avaliar a concordância intra-observador foram comparadas as codificações realizadas nos 2 primeiros momentos (A-B), num total de 20 exercícios, e para a concordância inter-observador compararam-se as codificações do primeiro com o terceiro e do segundo com o terceiro momentos (A-C e B-C). No terceiro momento, envolvendo observadores distintos, foi utilizada ainda a validação por consenso ⁽¹⁾.

Das 117 (9 comparações x 13 variáveis) correlações efectuadas para validação interna da prova observacional (validade intra e inter-observador) resultou que, para 11 variáveis em estudo, o coeficiente de correlação foi igual 1 ($p=0,000$) para todas as comparações efectuadas (inter e intra-observador), ou seja, uma correlação perfeita, revelando plena concordância entre as observações efectuadas nessas

variáveis. Para as restantes 2 variáveis encontramos 3 ocorrências com valores relativos ao coeficiente de correlação diferentes de 1 mas revelando igualmente correlações muito elevadas, tendo o coeficiente de correlação variado entre 0.917 e 0.958. Estes resultados são altamente satisfatórios, demonstrando uma elevada concordância e acordo, tanto inter-observadores como intra-observador.

Estatística

Foi efectuada uma análise exploratória dos dados e na estatística inferencial recorreu-se a provas não paramétricas por três razões distintas: a) devido ao reduzido tamanho da amostra; b) devido ao facto de na análise exploratória ter sido observada uma grande quantidade de variáveis que não cumpriam o pressuposto da normalidade e; c) devido ao facto de na análise exploratória ter-se observado a presença de “outliers” que não se rejeitaram porque de atletas de elite se tratava.

Assim, para comparação dos valores encontrados ao longo dos quatro ciclos estudados, dadas as características dos indicadores em análise (variáveis de rácio ou contínuas), foi utilizado o teste de *Kruskal Wallis* (k-w) com um nível de significância de 5% ($p \leq 0.05$).

Foram analisadas ainda as correlações entre as variáveis utilizando o coeficiente de correlação *Ró* de *Spearman*, mantendo em 5% o nível de significância para esta análise. Para o efeito de análise e respectiva discussão, apenas se consideraram aquelas cujo valor de *r* se apresentou maior ou igual a 0.40, ou seja, aquelas que segundo Pestana e Gageiro⁽²⁶⁾ representam um nível de associação linear moderado ou superior

RESULTADOS

Rotações no eixo transversal

De acordo com os resultados apresentados no Quadro 2, os valores médios do número de rotações transversais à frente e atrás em contacto com os bancos sofreram alterações significativas, tendo as rotações à frente evoluído gradualmente de 0.50 no primeiro ciclo para 1.81 no quarto ciclo e as rotações atrás variado entre 3.15 e 4.50 do primeiro para o último ciclo, atingindo o valor mais elevado no segundo ciclo, 4.96.

Quadro 2. Média, desvio padrão e valores do teste Kruskal Wallis (k-w) para os indicadores relativos às rotações no eixo transversal, nos 4 ciclos estudados (* $p \leq 0.05$).

Indicador	Estatística	Ciclo			
		1989-1992	1993-1996	1997-2000	2001-2004
Nº rotações transversais à frente em apoio	Média \pm sd k-w	0.50 \pm 0.61	0.61 \pm 1.08	1.71 \pm 1.30	1.81 \pm 1.72
		$\chi^2 = 14.979$		$p = 0.002^*$	
Nº rotações transversais atrás em apoio	Média \pm sd k-w	3.15 \pm 0.75	4.96 \pm 1.19	4.29 \pm 1.55	4.50 \pm 1.41
		$\chi^2 = 22.389$		$p = 0.000^*$	

Quadro 3. Correlações entre variáveis relativas às rotações no eixo transversal e longitudinal ($r \geq 0.40$ e $p \leq 0.05$).

		Nº rotações transversais à frente em apoio	Nº rotações transversais atrás em apoio	Nº rotações transversais à frente em fase aérea
Nº elementos com rotação longitudinal em apoio	R	0.574 [a]		
	P	0.000		
Nº elementos com rotação longitudinal em fase aérea	R	-0.446 [a]	0.711 [b]	-0.716 [b]
	P	0.000	0.002	0.002
Nº elementos com rotação directa de 360º	R		-0.524 [b]	
	P		0.037	

(a) Correlações que deixaram de ser significativas na análise exclusiva do quarto ciclo ($p > 0.05$);

(b) Correlações observadas apenas na análise exclusiva do quarto ciclo.

Realçamos ainda o facto de os valores encontrados para as rotações atrás, nos banzos ou em fase aérea, apresentarem sempre valores bastante superiores às executadas no sentido inverso.

No Quadro 3 podemos observar que o número de rotações à frente nos banzos se correlaciona positivamente ($p \leq 0.05$) com o número de elementos com rotação longitudinal em apoio ($r=0.574$) e negativamente com as mesmas rotações em fase aérea ($r=-0.446$). Já o número de rotações atrás nos banzos apresenta uma elevada correlação positiva com o número de elementos com rotação longitudinal em fase aérea ($r=0.711$) e associa-se de forma negativa à execução de elementos com rotação longitudinal directa de 360º ($r=-0.524$).

O número de rotações transversais à frente em fase aérea correlaciona-se negativamente com o número de elementos com rotação longitudinal em fase aérea ($r=-0.716$).

Rotações no eixo longitudinal

Os valores apresentados no Quadro 4 mostram uma alteração significativa ($p = 0.000$) no que respeita aos valores médios encontrados para o número de rotações longitudinais em apoio e para o número de elementos com esse tipo de rotação e posição, os quais foram aumentando, ciclo a ciclo, de 3.35 no primeiro ciclo para 7.31 no quarto, no primeiro caso, e de 2.35 para 4.50 no segundo.

Os indicadores relativos às rotações executadas em fase aérea e suspensão não apresentaram diferenças significativas e realçamos o facto de os valores médios encontrados relativamente aos elementos executados em suspensão serem muito reduzidos, chegando mesmo à nulidade no quarto e último ciclo.

Quanto ao número de rotações directas de 360º aumentou de forma significativa ($p = 0.028$) de 0.15 para 1.00 quando comparados o primeiro com o quarto ciclo, bem como o número de elementos “in

Quadro 4. Média, desvio padrão e valores do teste Kruskal Wallis (k-w) para os indicadores relativos às rotações longitudinais, nos 4 ciclos estudados (* $p \leq 0.05$).

Indicador	Estatística	Ciclo			
		1989-1992	1993-1996	1997-2000	2001-2004
Nº rotações longitudinais em apoio	Média ± sd k-w	3.35 ± 1.63 $\chi^2 = 21.412$	4.30 ± 2.36	5.92 ± 2.32 $p = 0.000^*$	7.31 ± 3.09
Nº elementos com rotação longitudinal em apoio	Média ± sd k-w	2.35 ± 1.18 $\chi^2 = 23.410$	2.70 ± 1.40	3.92 ± 1.14 $p = 0.000^*$	4.50 ± 1.79
Nº rotações directas de 360º	Média ± sd k-w	0.15 ± 0.37 $\chi^2 = 9.097$	0.35 ± 0.71	0.63 ± 0.77 $p = 0.028^*$	1.00 ± 1.21
Nº elementos “in bar” com rotação longitudinal	Média ± sd k-w	0.35 ± 0.75 $\chi^2 = 17.358$	0.35 ± 0.78	0.46 ± 0.72 $p = 0.001^*$	1.56 ± 1.21

bar” com rotação longitudinal, que na comparação desses mesmos ciclos apresentou um aumento dos seus valores médios de 0.35 para 1.56.

DISCUSSÃO

Rotações no eixo transversal

Numa primeira análise, realçamos os reduzidos valores médios encontrados para o número de rotações no eixo transversal quando comparados com o número total de elementos. No quarto e último ciclo, o número de rotações atrás em contacto com os banzos, as mais frequentes, apresenta um valor médio de 4.50 rotações para um total de 18.81 elementos. Se atendermos a que nos restantes tipos de rotações no eixo transversal estudadas os valores oscilam entre 1.25 e 1.94, concluímos que as ginastas executam muitos elementos nos quais não completam uma rotação de 360º no eixo transversal. A constatação acima referida resulta de que vários elementos vêm a sua rotação neste eixo interrompida por um voo, com ou sem mudança de banzo, ou iniciam um novo elemento no sentido oposto ao anterior, ou seja, a sequência de elementos que constituem um exercício de competição caracteriza-se por diversas interrupções, necessárias para a referida inversão de sentido.

Encontramos aqui uma grande diferença relativamente à barra fixa de Ginástica Artística Masculina (GAM), onde já há alguns ciclos tais inversões ou interrupções são penalizadas com o objectivo de tornar os exercícios de barra fixa mais contínuos e

dinâmicos. As características próprias do aparelho e a obrigatoriedade de trabalhar no banzo inferior podem justificar as diferenças, embora em alguns casos, a alteração de algumas regras pudesse ser igualmente aplicada na GAF e enriquecer dessa forma a beleza e dinâmica dos exercícios nas PA. A predominância verificada de rotações atrás, quer nos elementos executados em contacto com os banzos, quer em fase aérea, sugere uma preferência pela execução de elementos com utilização da pega dorsal ou em pronação, pelo menos para os elementos com rotação completa no eixo transversal. Se repararmos nas recomendações da FIG⁽¹⁰⁾, verificamos que há uma equivalência, quer nas fases de aprendizagem, quer na quantidade de elementos a treinar, para os diversos tipos de elementos a executar com rotação atrás ou à frente com pega palmar. No entanto até à edição de 1997, os CP classificavam o gigante à frente como elemento de dificuldade superior ao gigante atrás.

O único período no qual se verificou uma diferença significativa no número de rotações à frente em contacto com os banzos, entre o segundo e terceiro ciclo, coincide com o aumento do número de gigantes cubitais e elementos em pega cubital⁽¹⁵⁾. Também uma elevada correlação entre o número de rotações à frente em contacto com os banzos e o número de gigantes cubitais, observada noutro estudo⁽¹⁵⁾, nos leva a concluir que a maioria das rotações à frente é realizada em pega cubital, em detrimento da pega palmar ou em supinação, cuja associação com o número de rotações à frente nos ban-

zos é apenas moderada e deixa de existir na avaliação exclusiva do quarto ciclo⁽¹⁵⁾.

A correlação observada entre o número de rotações à frente em contacto com os banzos e o número de elementos com rotação longitudinal em apoio indica uma maior utilização das rotações longitudinais por parte das ginastas que executam rotações transversais à frente e não atrás, tendência que desaparece na análise do quarto ciclo. Este resultado coincide perfeitamente com as análises da FIG^(9,11,12,13) relativamente aos elementos que terminam em “Healy”, as quais também reflectem uma crescente apresentação deste tipo de elementos até 2000 e deixam de ser analisados posteriormente a essa data.

Por outro lado, as correlações obtidas entre o número de rotações à frente e atrás em contacto com os banzos e o número de elementos com rotação longitudinal em fase aérea sugerem precisamente o contrário. Isto é, a elevada associação positiva entre o número de rotações atrás em contacto com os banzos e o número de elementos com rotação longitudinal em fase aérea no quarto ciclo e a associação negativa entre o número de rotações à frente em contacto com os banzos e o número de elementos com rotação longitudinal em fase aérea na análise global, indicia que as atletas que mais executam estes elementos são aquelas que mais executam elementos com rotação completa atrás em contacto com os banzos.

A ausência de diferenças estatisticamente significativas encontradas nas rotações no eixo transversal em fase aérea acompanha o desenvolvimento semelhante relativo às saídas e aos elementos volantes⁽¹⁵⁾, situações nas quais se enquadra a grande maioria das rotações completas neste eixo, em fase aérea. A elevada associação negativa verificada no quarto ciclo entre o número de rotações à frente em fase aérea e o número de elementos com rotação longitudinal em fase aérea, não nos permite concluir uma maior execução de rotações longitudinais em fase aérea por ginastas com maior número de rotações atrás em fase aérea, dada a ausência de correlação significativa entre o número de rotações atrás em fase aérea e o número de elementos com rotação longitudinal em fase aérea

Em síntese, o reduzido número de rotações completas no eixo transversal deve-se à constante interrup-

ção das rotações, ou por voo ou por inversão de sentido, sendo as rotações atrás em contacto com os banzos as mais executadas. Enquanto as rotações à frente em contacto com os banzos se associam às rotações longitudinais em apoio, as rotações atrás estão mais associadas às rotações longitudinais em fase aérea.

Rotações no eixo longitudinal

Os valores apresentados relativamente à variação observada no número de rotações longitudinais em apoio e no número de elementos com esse tipo de rotação e posição justificam uma necessária, cuidada e antecipada preparação no sentido de desenvolver nas crianças um alfabeto sensorial e organizar o seu sistema de percepção⁽⁵⁾.

Se no caso das rotações longitudinais em fase aérea existe sempre rotação no eixo transversal, nem todas as rotações no eixo longitudinal em apoio acontecem simultaneamente com uma rotação no eixo transversal. De acordo com diversos autores^(3,26,33), a rotação simultânea nos eixos transversal e longitudinal implica um grande incremento na complexidade dos elementos, apelando à orientação espaço-temporal, para a qual interagem o sistema visual, vestibular e cinestésico⁽³⁰⁾. Para Gaverdovsky⁽¹⁶⁾, a introdução de rotações longitudinais nos elementos é a forma mais empregue para torná-los mais difíceis, considerando que este tipo de elementos influencia positivamente o aparelho vestibular.

As correlações positivas entre o número de rotações longitudinais em apoio e o respectivo número de elementos com a dificuldade real de um exercício⁽¹⁵⁾, confirmam a importância das rotações longitudinais no incremento do valor de dificuldade dos exercícios de competição.

A presença dos dois tipos de rotação, de forma isolada ou simultânea, e a respectiva necessidade de preparação do sistema sensorial através de treino específico é referida por diversos autores^(3,5,24,25,33,34), sendo a utilização do trampolim elástico um meio eficaz e aconselhado por muitos para o seu desenvolvimento^(2,3,6,8,25,26,33). A utilização de cintos rotativos ou mesmo alguns elementos básicos executados nos aparelhos também podem contribuir para o treino funcional dos ginastas para as rotações^(3,33). Arkaev e Suchilin⁽³⁾ afirmam ser importante um treino siste-

mático e diário no sentido do desenvolvimento das capacidades rotativas, o qual deve ultrapassar 2 a 3 vezes o volume total de rotações que um ginasta realiza numa competição, justificando a importância do conhecimento dos dados que aqui apresentamos.

Mikulas⁽²⁵⁾ acrescenta que neste tipo de movimentos, dada a reduzida função do analisador visual, o aparelho vestibular tem um papel decisivo, pelo que deverá ser devidamente estimulado. Radoulov⁽²⁸⁾ refere mesmo a melhor capacidade para adaptações vestibulares em idades baixas como um dos argumentos para justificar o início da prática entre os 5 e 6 anos de idade.

Por outro lado, Rousseu et al.⁽²⁹⁾ observaram nos ginastas uma maior dependência do campo visual para a percepção da verticalidade relativamente a outros atletas, concluindo que utilizam preferencialmente referências visuais para se orientarem no espaço. Os autores associam essa característica a uma maior vulnerabilidade a qualquer alteração relativa ao espaço visual onde os ginastas executam os seus exercícios, especialmente em competição, referindo a importância do treino específico para uma menor dependência da visão na sua prática desportiva. A observação da evolução do número de rotações longitudinais em apoio e do número de elementos com esse tipo de rotação parece indicar uma tendência para uma cada vez maior utilização de rotações longitudinais, principalmente nos elementos executados em contacto com os banzos.

No entanto, apresentamos algumas reservas à referida tendência pelas seguintes razões: a) porque admitimos que, a exemplo de muitas outras alterações, o CP de GAF irá aproximar-se do de GAM, o qual distingue o valor das rotações executadas com apoio intermédio, considerando um novo elemento cada vez que há o apoio de uma mão na barra; b) ainda no seguimento da aproximação dos CP, entendemos que a GAF também irá limitar a execução de elementos do mesmo grupo de estrutura a um número fixo; c) finalmente, porque dado o aumento geral do valor das penalizações do último CP⁽¹⁴⁾, as deduções pela execução de elementos com rotação longitudinal que não terminem na vertical do apoio invertido poderão não compensar a sua apresentação.

CONCLUSÕES

O principal objectivo deste estudo foi o de caracterizar o estado actual da carga dos exercícios de paralelas assimétricas na Ginástica Artística Feminina, com base na análise das rotações sobre o eixo transversal e longitudinal.

Os resultados obtidos permitiram-nos concluir que:

1. No que se refere às rotações completas no eixo transversal, as rotações atrás em contacto com os banzos superam largamente as que se executam no sentido inverso. Em fase aérea também predominam as rotações atrás, embora com diferenças de menor amplitude relativamente às anteriores. O volume de rotações no eixo longitudinal em apoio aumentou significativamente, consubstanciando um aumento na complexidade dos movimentos. Um exercício actual caracteriza-se por uma média de 7.31 rotações longitudinais de 180°, distribuídas por 4.50 elementos justificando uma preparação precoce e cuidada no sentido de desenvolver e organizar nas crianças o seu sistema de percepção.
2. O volume das rotações em fase aérea não manifestou qualquer evolução, possuindo um exercício cerca de 3 rotações deste tipo, distribuídas por 2 elementos.
3. Embora a contínua progressão verificada indicie uma tendência para a continuidade no crescimento do volume das rotações em apoio, apresentamos reservas quanto a aumentos neste indicador, dadas as regras do novo CP, exigentes na execução em geral e especialmente na posição final deste tipo de rotações.
4. O número de rotações directas de 360° no eixo longitudinal evoluiu para uma média de 1 execução deste tipo de movimento, estando a continuidade desta evolução especialmente condicionada pela razão apresentada no parágrafo anterior.
5. Por fim, actualmente as ginastas não apresentam qualquer rotação ou elemento com rotação longitudinal em suspensão.

CORRESPONDÊNCIA

José Ferreirinha

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Departamento de Ciências do Desporto, CIFOP
Rua Dr. Manuel Cardona
5000 Vila Real
E-mail: jferreiri@utad.pt

¹ Entende-se por carga externa, o conjunto de estímulos que constitui uma tarefa ou a quantidade de trabalho realizado, em treino ou competição, passíveis de serem manipulados externamente e determinados por indicadores tais como a duração, número de repetições ou ocorrências de expressões motoras, velocidade de execução, altura atingida, peso levantado, etc.^(27, 31).

BIBLIOGRAFIA

1. Anguera MT, Blanco A, Losada JL, Hernández Mendo A (2000). La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. *Efdeportes*, 5 (24). [on line]: <http://www.efdeportes.com/efd24b/obs.htm>
2. Antoine A, Baguein X, Bourbon J, Ganzin M, Mahé J, Mansard G, Mermet P (1993). *Trampoline et Saut de Cheval. Gym Technic* (4). Paris: Fédération Française de Gymnastique, 10-15.
3. Arkaev LI, Suchilin NG (2004). *How to Create Champions – The Theory and Methodology of Training Top-Class Gymnasts*. Oxford: Meyer&Meyer Sport.
4. Caine D, DiFiori J, Maffulli N (2006). Physéal injuries in children's and youth sports: reasons for concern? *British Journal of Sports Medicine*, 40: 749-760.
5. Carrasco R (2004). *Gymnastique aux agrès. La formation des jeunes talents – Une approche prospective du haut niveau*. Toulouse: Savoir gagner.
6. Casella E (1994). *Utilizzazione del trampolino elastico per l'insegnamento del Tkatschev alle parallele asimmetriche*. *Gymnica* (10). Roma: Federazione Ginnastica D'italia, 17-19.
7. Daly RM, Bass SL, Finch CF (2001). Balancing the risk of injury to gymnasts: how effective are the counter measures? *British Journal of Sports Medicine*, 35 : 8-19.
8. Fédération Française de Gymnastique (1997). *Memento 97 des Activités Gymniques – GAF – GAM –GRS – AÉROBIC – GYM FORME LOISIR (Tome 1)*. F.F.G.
9. Fédération Internationale de Gymnastique (1994). *Caractéristiques du développement en gymnastique artistique féminine aux Championnats du Monde 1994 à Brisbane - Australie*. Suisse.
10. Fédération Internationale de Gymnastique (1997). *Age Group Development Program – CD-ROM*. Suisse. F.I.G.
11. Fédération Internationale de Gymnastique (1997a). *The Status of World Development in Women's Artistic Gymnastics (WAG)*. 1997 World Championships – Lausanne, SUI. Suisse.
12. Fédération Internationale de Gymnastique (1999). *The Status of World Development in Women's Artistic Gymnastics (WAG)*. 1999 World Championships – Tianjin, CHN. Suisse.
13. Fédération Internationale de Gymnastique (2000). *The Status of World Development in Women's Artistic Gymnastics (WAG)*. 2000 Olympic Games – Sydney, AUS. Suisse : F.I.G.
14. Fédération Internationale de Gymnastique (2006). *Code de Pointage – Gymnastique Artistique Féminine*. Suisse: F.I.G.
15. Ferreirinha J (2007). *O Modelo de Carga Externa em Ginástica Artística Feminina de Alto Rendimento. A estrutura e as tendências evolutivas dos exercícios de competição em Paralelas Assimétricas*. Tese de Doutoramento. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
16. Gaverdovsky (1978). Fundamentos generales de la técnica de los ejercicios gimnásticos. In: Ukran, M. L. (ed.). *Gimnasia deportiva*. Zaragoza: Editorial Acribia, 161-195.
17. Hadjiev N (1991). *Gymnastics Chronic Trauma: Methodological Aspects*. In F.I.G. Scientific/Medical Symposium. Indianapolis: USGF Publishing.
18. Hernández Mendo A, Macias M (2002). Como usar la observación en la psicología del deporte: principios metodológicos. *Lecturas: Educación Física y Deporte*, 8 (49). [online]: <http://www.efdeportes.com/efd49/obs.htm>
19. Hofmann D (1999). The Use of Methodical Training Equipment ("Aids") for the Development of the Prerequisites (Flexibility, Strength, Basic Skills) and the Limitation of the Loads on the Support – and Motor System. In *Medico Technical Symposium – Apparatus and Injuries*. Tianjin: Fédération Internationale de Gymnastique, 89-92.
20. Irwin G, Hanton S, Kerwin D (2005). The conceptual process of skill progression development in artistic gymnastics. *Journal of Sports Sciences*, 23(10): 1089-1099.
21. James S (1987). Périodisation de l'entraînement de musculation pour les gymnastes féminines. In *Gymnastique Artistique et GRS - communications scientifiques et techniques d'experts étrangers*. Paris : Insep – Publications 1994, 41-48.
22. Jemni M, Friemel F, Delamarche P (2002). *Les Aptitudes Physiques Nécessaires pour la Gymnastique*. 3^{èmes} Journées Internationales d'Etude de l'AFRAGA – Recherches en Activités Gymniques et Acrobatiques. Lille.
23. Kaneko A (1986). Problèmes de la genese des formes en gymnastique artistique. In *Meridiens de Gymnastique*. Suisse : Editions F.I.G., 42-54
24. Marchetti C. (1988). Le rotazioni in volo: aspetti metodologici. *Gymnica* (1) 1988. Roma: Federazione Ginnastica D'italia, 24-28.
25. Mikulas S (1980). Évaluation du niveau de l'état fonctionnel de l'analyseur vestibulaire en gymnastique sportive (garçons). In *Gymnastique Artistique et GRS communications scientifiques et techniques d'experts étrangers*. Paris: Insep – Publications 1994, 179-186.
26. Pavlov T, Wooton J (1993). The Biomechanics of Landing – A mechanical analysis of the factors affecting landing techniques. *Grasp Vol. 10* (2). BAGA, 54-58.
27. Pestana MH, Gageiro JN (2005). *Análise de Dados para Ciências Sociais – A Complementaridade do SPSS* (4^a Edição). Lisboa. Edições Sílabo.
28. Platonov VN (2001). *Teoria General del Entrenamiento Deportivo Olímpico*. Barcelona, Editorial Paidotribo.
29. Radoulov (1986). Sur le chemin des étoiles. In *Meridiens de Gymnastique*. Suisse : Editions F.I.G., 87-97.
30. Rousseu C, Asseman F, Cremieux J (2002). *Appréciation de L'orientation Spatiale chez des Experts en Gymnastique*. 3^{èmes} Journées Internationales d'Etude de l'AFRAGA – Recherches en Activités Gymniques et Acrobatiques. Lille.
31. Sands WA, Caine DJ, Borms J (2003). *Scientific Aspects of Women's Gymnastics*. Basel: S. Karger A.G.
32. Siff MC, Verkhoshansky Y (2000). *Super Entrenamiento*. Barcelona, Editorial Paidotribo.
33. Smolevsky V (1978). L'entraînement en gymnastique artistique de haut niveau: un processus directif de longue durée. In *Gymnastique Artistique et GRS communications scientifiques et techniques d'experts étrangers*. Paris : Insep – Publications 1994, 21-28.
34. Smolevsky V, Gaverdovsky I (1996). *Tratado General de Gimnasia Artística Deportiva*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
35. Streskova E (1979). Préparation préalable des enfants à la gymnastique sportive. *Gymnastique artistique et G.R.S. - Communications scientifiques et techniques d'experts étrangers*. Paris : Insep – Publications 1994, 55-62.
36. Takei Y, Nohara H, Kaminura M (1992). Techniques Used by Elite Gymnasts in the 1992 Olympic Compulsory Dismount from the Horizontal Bar. *International Journal of Sport Biomechanics*, 8 : 207-232.
37. Touricheva L (1986). La gymnastique de haute performance et ses principales orientatos. In *Meridiens de Gymnastique*. Suisse : Editions F.I.G., 10-21.

O esporte no cinema de Portugal

Victor Andrade de Melo

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Brasil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.157>

RESUMO

Este artigo tem por objetivo apresentar um panorama da presença do esporte na história do cinema português. Tal investigação se justifica por seu potencial em contribuir para ampliar o entendimento sobre o desenvolvimento do esporte em Portugal, a partir do diálogo com uma importante linguagem típica da modernidade, uma expressão da formação sócio-cultural do país: o cinema. Para alcance do objetivo foram analisadas as sinopses/fichas técnicas de 703 filmes produzidos entre os anos de 1896 e 2006, sendo encontrados 32 longas-metragem nos quais a prática esportiva esteve de alguma forma representada, divididos em: 12 em que é o tema central; 7 em que ocupa lugar de importância na trama, ainda que não seja o tema central; e 13 em que é apenas citada.

Palavras-chave: história do esporte, sociologia do esporte, cinema

ABSTRACT

The sport in the Portugal's cinema

This article has for objective to present a panorama of the presence of the sport in the history of the Portuguese cinema. It is an important research for its potential in contributing to extend our understanding of the development of the sport in Portugal, since the dialogue with an important typical language of modernity, an expression of the social-cultural formation of the country: the cinema. For reach of the objective it had been analyzed synopses/techniques dates of 703 films produced between 1896 and 2006. It was possible to found 32 films in which the sport was represented, divided in: 12 where it is the central subject; 7 where it occupies place of importance, despite it is not the central subject; e 13 where only it is cited.

Key-words: sport history, sport sociology, cinema

INTRODUÇÃO

No mês de setembro de 1896, cerca de um ano e meio depois das primeiras exposições públicas cinematográficas da história (realizadas em Paris) e seis meses após as pioneiras sessões de Portugal (que tiveram lugar em Lisboa), Aurélio de Paz Reis posicionou uma câmara na porta principal da Fábrica Confiança (sediada na cidade do Porto) e gravou imagens de operários a caminho do almoço.

Provavelmente Reis estava inspirado por um dos primeiros filmes produzidos pelos irmãos Auguste e Louis Lumière¹. Também o incentivava o desejo de contribuir para a modernização da sociedade portuguesa naquele turbulento *fin-de-siècle* europeu.

Graças às acções de Reis, Portugal entrou bem cedo para o grupo de países que deram início à construção de uma cinematografia nacional, no mesmo ano em que o Brasil e antes de outros hoje reconhecidos por sua produção, como a Itália e a Espanha. Se hodiernamente o cinema português não é comumente citado entre os principais do mundo, a não ser pelo sempre lembrado Manoel de Oliveira, isso não tem relação com sua trajetória ou com sua qualidade, mas sim com questões de natureza económica e cultural.

Independente de sua repercussão internacional, indubitavelmente a cinematografia portuguesa é uma expressão da formação sócio-cultural do país. Nos filmes pode-se identificar representações² das múltiplas dimensões da história de Portugal, tanto nos enredos (reflexos de importantes elementos constitutivos da cultura lusa em seu quadro de tensões) quanto nos aspectos técnicos e estéticos, ambos expressando os desafios e as contradições da construção da ideia de nação. Não é equivocado afirmar, por exemplo, que estão presentes em muitas películas as peculiaridades da inserção de Portugal no cenário europeu (inclusive os relacionamentos, por vezes tensos, com Espanha e Inglaterra) e mundial (onde se destaca a relação com as hoje ex-colónias africanas e com o Brasil).

Assim sendo, se as diversas dimensões culturais portuguesas (tanto em seu sentido mais estrito, as manifestações, quanto em seu sentido mais amplo, os valores e sensibilidades que norteiam a organização social) são representadas pelos cineastas em suas produções, não seria diferente com o esporte,

esse importante fenómeno cultural da modernidade, que tanta articulação possui com o próprio desenvolvimento da linguagem cinematográfica no decorrer do século XX³.

Este artigo tem por objectivo apresentar um panorama da presença do esporte no cinema português, com ênfase nos longas-metragem, tanto de carácter documental quanto de ficção. Para melhor compor o quadro de inserção da prática esportiva nas películas, apresentamos também algumas informações sobre os primeiros curtas-metragem, produzidos ainda no período não sonoro.

Para alcance do objectivo, foi realizada uma revisão da literatura e uma análise das sinopses/fichas técnicas das películas portuguesas produzidas entre os anos de 1896 e 2006, fazendo uso dos dados disponíveis em:

- a) Cinemateca Portuguesa, cujo banco foi consultado pela internet (<http://www.cinemateca.pt>) e em duas visitas presenciais³;
- b) Instituto do Cinema, Audiovisual e Multimedia de Portugal, cujo banco foi consultado pela internet (<http://www.icam.pt>);
- c) estudo de M. Félix Ribeiro⁴, sobre os primórdios do cinema português;
- d) estudo de José de Matos-Cruz⁵, sobre os longas-metragem portugueses;
- e) estudo de José de Matos-Cruz⁶, sobre toda a produção cinematográfica de Portugal;
- f) catálogo sobre cinema africano, produzido pela Cinemateca Portuguesa⁷;
- g) base da Associação para Promoção do Cinema Português (<http://www.amordeperdicao.pt>);
- h) sítios diversos de informação jornalística, para acessar informações sobre filmes lançados entre os anos de 2000 e 2006.

Foi possível analisar os dados de 703 longas-metragem, sendo encontrados 32 nos quais a prática esportiva está de alguma forma representada: em 12, o esporte é o tema central (lista A); em 7, ocupa lugar de importância, ainda que não seja o tema central (lista B); em 13, é apenas citado (lista C). É necessário fazer algumas ressalvas acerca desse procedimento metodológico. Como não sabemos todos os interesses dos pesquisadores futuros, não nos interessa mapear somente os filmes onde o esporte é o assunto central. Uma breve cena pode

ser bastante útil para certas investigações; um personagem coadjuvante pode ser esclarecedor de uma representação ao seu redor construída. Por isso fazemos uso das três listas, ampliando o alcance do mapeamento e já previamente indicando aos interessados o “grau” de presença da prática esportiva na trama.

A catalogação, todavia, somente seria absolutamente completa se houvesse a possibilidade de assistir todos os filmes, o que é impossível já que a maior parte não está disponível para o mercado doméstico (VHS ou DVD), não é facilmente acessível em cinematecas/cineclubes ou mesmo não possui mais cópias preservadas, só havendo registos jornalísticos acerca de sua existência. Tendo em vista essa impossibilidade, as sinopses/fichas técnicas acabam sendo o recurso mais operacional.

Logo, os dados apresentados são sempre provisórios, já que: a) não é incomum com o decorrer do tempo encontrarmos novas cenas, conforme surgem oportunidades de assistir filmes raros, cujas sinopses não continham referências ao esporte; b) as próprias cinematecas constantemente actualizam seus bancos, quando descobrem películas antigas não catalogadas; c) além disso, há sempre novos lançamentos a cada ano.

Deve-se ressaltar que, mesmo com esses limites, o uso das sinopses/fichas técnicas já se mostrou bastante produtivo quando realizamos trabalho semelhante com a cinematografia brasileira⁽⁸⁾.

Creemos que este estudo se justifica por seu potencial em contribuir para ampliar o entendimento sobre a prática esportiva em Portugal, desvendando sua presença por entre as teias e redes sociais, no diálogo com outras linguagens; ou, como temos denominado no âmbito do projeto “Esporte e Arte: diálogos” (<http://www.anima.eefd.ufrj.br/esportear-te/>), para promover uma “arqueologia social” do fenómeno esportivo.

Há ainda outra motivação: a perspectiva de futuramente estabelecer uma análise comparada entre Brasil e Portugal. Uma das chaves para entender a constituição de uma cultura lusofônica, algo fundamental no cenário geopolítico actual, no sentido de estabelecimento de alianças estratégicas mais eficazes, é ampliar nossa compreensão sobre nossas semelhanças e dissemelhanças. Parece interessante,

assim, empreender esforços não só de justaposição de olhares, mas também de implemento de comparações mais profundas. No decorrer deste artigo, faço alguns apontamentos comparativos, ainda que fique para uma próxima oportunidade o aprofundamento dessa perspectiva metodológica⁴.

PRIMEIRAS CENAS: O CARÁTER DOCUMENTAL

Aurélio de Paz Reis, pioneiro do cinema português, era um homem da modernidade. Inicialmente comerciante de flores, logo também se tornou empresário do ramo fotográfico (antes era fotógrafo amador) e proprietário de um comércio de automóveis: dois produtos símbolos do progresso, sinais dos novos tempos. Liberal, democrata, Reis esteve envolvido com o movimento republicano de 31 de Janeiro de 1891 (desencadeado na cidade do Porto). Era um dos quadros da burguesia lusitana, vereador em sua cidade, director do Ateneu Comercial. Não surpreende, assim, seu precoce envolvimento com a arte cinematográfica.

Como era comum na época, suas breves pioneiras películas exibiam cenas do cotidiano, as novidades de um mundo que se modernizava e cuja velocidade a todos assustava, o que inclusive valorizava os mecanismos de captação da imagem: a fotografia e o cinema, novos artefatos do progresso. Em grande parte dos países, como no caso do Brasil, já nesses primeiros filmes podemos encontrar imagens de esporte⁽¹⁰⁾. Na produção de Reis, contudo, não foi possível identificar essa inserção.

As primeiras cenas de esporte do cinema português surgem mesmo na obra de outro importante pioneiro: Manuel Maria da Costa Veiga, que fora inicialmente exibidor, um dos donos do Salão Avenida, uma sala de projeção localizada na Avenida da Liberdade (Lisboa). Envolvido com o ramo de espectáculos (foi proprietário de teatro e constantemente organizava projecções ao ar livre), em 1899 compra uma máquina de filmar e produz *Aspectos da Praia de Cascais*, onde capta o hábito dos banhos de mar e as actividades de um clube esportivo daquela localidade. Devemos também destacar a presença do esporte nas obras de João Freire Correia, um dos fundadores da importante Portugália Film, construtor do 1º estúdio cinematográfico de Portugal, grande inovador da arte no país. Duas de suas “proezas” estive-

ram relacionada ao campo esportivo: em 1908, tentou realizar, sem sucesso, o primeiro filme sonoro do país, utilizando como locação o “Paraíso de Lisboa”, notadamente as instalações do ringue de patinação daquele complexo de entretenimento; em 1910, filmou e exibiu apenas 4 horas depois o curta documental *Corrida de automóveis na rampa da Pimenteira*, sobre uma das mais célebres provas dos primórdios do automobilismo lusitano.

Desses momentos iniciais, no que se refere ao carácter documental das películas, vale ainda citar *III Exposição Internacional de Automóveis, Aviação e Sport* (1924), por três motivos: a) pela articulação do esporte com outros elementos símbolos da modernidade (carros e aviões); b) por ser o último filme de uma das mais importantes produtoras pioneiras, a Invicta Film; c) pelo uso literal da palavra “*sport*”, aliás ainda na versão em inglês.

Seria exaustivo citar o grande número de realizações desse período nas quais o esporte esteve presente: tanto em curtas-metragem quanto nos cinejornais (bastante comuns durante muitos anos, notadamente antes da invenção da televisão) pode-se encontrar muitas cenas dos primórdios do hipismo, boxe, futebol, turfe, ginástica, automobilismo, ciclismo, remo e mesmo educação física⁵. A prática esportiva foi representada como uma das novidades do mundo moderno, como ocasião de festas, articulada com outros objetos no nascimento de uma “sociedade do espetáculo”⁽¹¹⁾, como algo cada vez mais valorizado pela população dos mais diferentes estratos sociais. As compararmos tais ocorrências de Portugal com o que se passou no Brasil, pode-se identificar similaridades: a forma de filmar o esporte é aproximada (cenas documentais, expressão de uma nova formação cultural); os responsáveis pelas realizações estavam envolvidos com o nascimento da indústria do entretenimento; a valorização do carácter festivo. O esporte definitivamente começa a consolidar sua popularidade e a “arte da modernidade” demonstraria isso em suas telas.

O ESPORTE NA FICÇÃO: PRIMEIROS MOMENTOS - COMÉDIA

Ainda não como o tema central, deve-se ao importante actor Nascimento Fernandes a primeira inserção do esporte em filmes portugueses de ficção. Já

gozando de grande popularidade no teatro, onde fazia parceria com sua esposa Amélia Pereira, Nascimento decidiu se dedicar ao cinema, onde se destacaria como um dos grandes comediantes de seu tempo, fundando, em 1918, a Portugal Films. Em 1919, lança *Nascimento, sapateiro*, onde o futebol é inserido de forma irónica, compondo o quadro de problemas do personagem-chave.

Ainda de autoria de Fernandes, deve-se mesmo destacar a comédia *Vida nova*, lançada também em 1919. Nessa película, a personagem feminina central, pela qual se apaixona o protagonista (representado por Nascimento), é casada com um ciumento lutador de boxe. O personagem aprende a lutar, desafia o marido e o vence no *ring*. As reviravoltas da trama contemplam até uma mulher (representada por Amélia Pereira) aprendendo boxe para retomar o amor do personagem central, espancado ao fim pela nova boxeadora.

Por que terá sido inserido o boxe nessa trama? Dever-se-ia à popularidade deste esporte em Portugal? Provavelmente não. Nascimento parecia estar inspirado em outros filmes em que o pugilismo fora incluído de maneira cómica, com o lutador mais fraco, de forma improvável e desajeitada, vencendo o mais forte. Charles Chaplin, por exemplo, já fizera o mesmo em *Campeão de boxe*, de 1915. Sequências semelhantes futuramente também estariam presentes em *Boxeur por amor* (1926), de Buster Keaton, em *Luzes da cidade*, de Chaplin (1931), e *Sparring por um dia*, de René Clement (1936), entre muitos outros⁽¹³⁾.

É com o mesmo intuito cómico que o boxe foi introduzido em outro filme português: *Charlotin e Clarinha* (1925, de Roberto Nobre), cujo personagem central é claramente inspirado em Carlitos (Charlot). Essa película merece destaque por ter sido a única experiência de direcção de Nobre, um dos mais importantes críticos portugueses de cinema. Nos intertítulos dessa curiosa obra da fase muda, curiosamente só revelada ao público em 1972, há ainda várias referências irónicas a esportistas da época.

Os curiosos filmes de Romão Gonçalves, excêntrico tenor e duble de esportista (membro activo do Club Sport Marítimo), figura polémica da sociedade lisboeta da época, seguem o mesmo tom cómico: *Romão, chauffer e mártir*, *Romão Gonçalves, boxeur e atle-*

ta e Romão Gonçalves, cantor e nadador, todos lançados em 1920. O actor/director, como forma de autopromoção, executa exercícios ginásticos (método Sueco e com halteres) e demonstra sua “habilidade” no automobilismo, no boxe e na natação.

Em 1927, Reinaldo Ferreira, popular jornalista da cidade do Porto, fazendo uso de seu pseudónimo e associado a comerciantes locais, funda a Repórter X Film. É o próprio Ferreira que escreve e dirige *Vigário Foot-ball Club* (1927), a primeira vez em que o futebol é o tema central de um filme de ficção em Portugal.

Tendo como actores Alves da Costa, Alexandre Amores, Fernanda Alves da Costa, seguindo a linha de comédia, o filme aborda um tema que posteriormente será retomado por diversas vezes na cinematografia portuguesa, em outros formatos e com outros enfoques: a corrupção no mundo do futebol. A comicidade é garantida pelos personagens exóticos/jogadores que formam as equipas, uma das quais tendo um anão como goleiro.

Para concluir este item, fazemos referência a *Bailando ao sol*, de António Lopes Ribeiro (1928), uma verdadeira ode a um novo modelo de mulher, que valoriza a vida ao ar livre e cuida de seu corpo com exercícios de ginástica e dança. Mesmo que pareça ser pequeno o espaço do esporte nesse filme, vale o registro já que é a única excepção no que se refere ao carácter cómico que marca a inserção da prática esportiva nessas primeiras ocasiões de sua presença em películas de ficção.

O ESPORTE NOS LONGAS-METRAGEM: CENAS DE UM MOSAICO

Lisboa, crônica anedótica (1930), dirigido por Leitão de Barros, um dos ícones do cinema português, foi uma grande realização, contando com uma das melhores equipas técnicas até então montadas no país. Este filme é considerado como uma das obras-primas da cinematografia de Portugal.

Uma vez mais vemos a produção portuguesa dialogando com o cinema internacional. Esta película foi inspirada em *Berlim, sinfonia de uma metrópole* (1927, Walther Ruttmann), que por sua vez desencadeara experiências semelhantes por vários países, como no caso do Brasil com *São Paulo, sinfonia de um metrópole* (1929, Rodolfo Lustig e Adalberto Kemeny).

Trata-se de um documentário sobre a cidade na transição das décadas de 1920-1930, um panorama do frenesi de uma metrópole e de seus personagens cotidianos. O filme busca capturar a excitabilidade da vida moderna e industrial, exibida de uma maneira esteticamente adequada às novas dimensões culturais em vigor.

Nesse cenário, assim como nos casos alemão e brasileiro, o esporte ocupa espaço relevante na película portuguesa: cenas de automobilismo, ciclismo, futebol, ténis, esgrima, basquete, remo, vela, hipismo. A presença da prática esportiva em um filme que intenta fazer uma “arqueologia” dos novos tempos na capital de Portugal demonstra o já alto grau de inserção da manifestação na dinâmica social do país, sua importância simbólica, sua articulação com as outras dimensões culturais.

Vale ainda destacar o fato de que, ao contrário da maior parte das experiências anteriores, o esporte não foi inserido em um quadro cómico, mas como um dos importantes elementos que compõe o grande mosaico da nova urbanidade.

A prática esportiva voltará a uma comédia em *O trevo de quatro folhas*, de Chianca Garcia, um dos únicos longas produzidos em Portugal no ano de 1936. Protagonizado pelo já citado Nascimento Fernandes e pelo famoso jogador Waldemar Mota, contando com a especial participação do actor brasileiro Procópio Ferreira, nessa película o futebol é utilizado não só para compor uma série de equívocos comuns em narrativas cómicas, assim como para delinear certos estereótipos que bem servem à tentativa de fazer o público rir, mas que também deixam entrever certas representações culturais: o espanhol como um tipo malicioso e perigoso, o sul-americano como alguém de honestidade suspeita.

Esse modesto filme, de baixo orçamento, tematiza ainda uma questão bastante comum no cinema português, certamente um reflexo de uma tensão cultural mais ampla: até que ponto Portugal é regional, até que ponto é europeu.

Três anos depois, em 1939, o esporte voltará à grande tela, de novo pelas mãos de Leitão de Barros. Em *A varanda dos rouxinóis*, com o na época famoso ciclista Noé de Almeida ocupando papel de coadjuvante, um dos personagens do triângulo amoroso central, representado por Oliveira Martins, sagra-se campeão

de uma competição de bicicletas. Entre as cenas vemos flagrantes da importante “Volta a Portugal em Bicicleta”, uma das principais provas do ciclismo do país, disputada desde 1927.

O ciclismo voltará duas vezes mais às telas: em *Cartas na mesa* (1973, Rogério Ceitel) e como tema central de *O homem do dia* (1958, Henrique Campos), que aproveitou outro momento de popularidade da prática. Exibindo muitas cenas ciclísticas, inclusive da já citada “Volta a Portugal”, a trama é permeada pelo fato de que Tó e Patela, rivais nas pistas, disputam o amor de Clara. Actuou como actor Alves Barbosa, campeão de muitas provas nacionais e internacionais, inclusive a “Volta” de 1951, 1956 e 1958. Como curiosidade, esse foi o primeiro longa feito em Cinemascope em Portugal.

O aproveitamento de uma competição esportiva na composição do enredo de um filme já fora antes experimentado em *Uma cidade... canção* (1946, J. Oliveira dos Santos), cujo pano de fundo são as regatas nacionais realizadas na Figueira da Foz, tradicional local de prática do esporte náutico. Foram produzidas ainda mais duas versões dessa película, uma em inglês e outra em espanhol, de forma a divulgar as belas praias portuguesas em outros países europeus.

No ano de 1947 foi lançado um dos mais importantes filmes da cinematografia de Portugal em que o futebol é tematizado: *O leão da estrela*, de Arthur Duarte. A história é desencadeada quando Anastácio, torcedor do Sporting Club, desloca-se ao Porto para assistir uma partida decisiva. Nessa que é considerada uma das melhores obras de Duarte, o esporte é inserido no conjunto de costumes que caracterizam a pequena burguesia que habitava os bairros populares das cidades portuguesas.

O mesmo Arthur Duarte voltará a incorporar o esporte em *Dois dias no paraíso* (1957), dessa vez o hóquei sobre patins, aproveitando a popularidade dessa modalidade no momento em que a equipe portuguesa estava entre as melhores do mundo (fora campeã mundial em 1956). Entre as sequências se pode ver inclusive cenas de um jogo entre Espanha e Portugal.

No decorrer da história do cinema português, muitos outros filmes incorporaram cenas de esporte, com sentidos e graus de presença diferenciados. Em

A passagem de nível (1965, Américo Leite Rosa), a prática do golfe ajuda a traçar o perfil dos personagens mais ricos. O automobilismo ocupa importante espaço em *Derrapagem* (1974, Constantino Esteves). Inserido no âmbito de um movimento de reivindicação, vemos tomadas de esporte em *Crônica de emigrados* (1979, Manuel Madeira). A esgrima está presente em *A sétima letra* (1988, Simão dos Reis). O futebol é pano de fundo no recente *Tudo isso é fado* (2003), uma co-produção Brasil/Portugal, e esteve inserido em *O testamento do senhor Napumoceno* (1997, Francisco Manso).

Enfim, a presença multifacetada da prática esportiva é mesmo notável, reflexo do seu significativo espaço na sociedade portuguesa.

O ESPORTE COMO TEMA CENTRAL: UM OLHAR CRÍTICO

Em alguns filmes destaca-se a busca de uma abordagem mais crítica: o esporte já não mais representado dentro de uma lógica de comédia ou romance, nem somente como uma expressão dos novos tempos, mas como representação dos problemas sociais, algo eivado das contradições que compõe a sociedade como um todo.

Em 1947 é lançada uma das grandes referências da presença do esporte no cinema português, *Bola ao centro*, de João Moreira, primeira oportunidade em que o velho esporte bretão será o tema central de um longa-metragem. Félix Ribeiro⁽¹⁴⁾ o considera como o primeiro filme efectivamente “esportivo” de Portugal:

Os desportos como temas de filmes de ficção não têm, dum modo geral, suscitado o interesse de produtores, a não ser, particularmente, o dos americanos, sobretudo quanto a alguns géneros desportivos, como o “base-ball”, o “rugby” e mais especialmente o “Box” (...) Reportando-nos agora a outro género de desporto, o futebol, que sempre foi o desporto-rei na Europa, verificaremos, que nos recorde, que apenas dois exemplos aparecem (...) O outro filme era efectivamente português, com argumento e realização de um novo, o malogrado João Moreira.

Bola ao centro narra a história de um jovem que, desejando tornar-se um jogador de futebol (apresen-

tado como “desporto violento”), vai de encontro às restrições de seus pais, abandonando emprego e família para ingressar em um clube. Envolvido pelas artimanhas do mundo esportivo, enganado por mulheres interesseiras, corrompido pelas noites em cabarés, acaba fracassando e retorna ao lar e à vida normal. Claramente percebe-se tanto um tom de denúncia quanto uma mensagem moralista, o que chegou a desencadear polémicas com meio futebolístico português da época.

O filme logrou grande sucesso de crítica (as únicas ressalvas foram à ineficiente recriação das partidas de futebol⁶) e de público, chegando a estrear simultaneamente em três cinemas, algo raro para a época. A despeito das polémicas, trata-se de um bela representação de todas as dimensões que cercam e constituem o espectáculo esportivo. Comenta António Lourenço, em o “Século”⁽¹⁶⁾:

Serve-lhe de moldura o cenário rico de pitoresco, estuante de alegria e vibração dos meios futebolísticos. Há um tão flagrante fundo de verdade na estrutura deste tema que dir-se-ia ter sido copiado da realidade. Diga-se de passagem que este aspecto, revivendo com sutileza circunstâncias conhecidas e debatidas, eleva a obra a um plano de interesse que a torna simpática ao espírito de quantos ambicionem ver resolvido o problema social do futebol.

Também com um tom bastante crítico, *Belarmino*, dirigido por Fernando Lopes, é lançado em 1964. O enredo central é a vida do ex-boxeador Belarmino Fragoso, sua trajectória pugilística e sua visão de mundo. Aproveitando as contradições e as peculiaridades desse esporte, inclusive do ponto de vista estético, dialogando com as propostas do cinema-direto, da *Nouvelle Vague* e do Neo-realismo, no contexto do movimento do Cinema Novo português, Lopes insere o lutador no quadro de tensões sociais e urbanas de Lisboa, realizando um dos mais celebrados e premiados filmes da cinematografia lusitana.

Esta película é um produto dos movimentados anos 1960 em Portugal, de uma geração que via nos cineclubes uma alternativa para a organização política e tomada de consciência, algo que dialogava com a agitação social do momento, greves universitárias, mobilizações de esquerda, expressões do desejo de

fim da longa ditadura que se abatia sobre o país e fruto do diálogo com as reivindicações juvenis que se alastravam por todo o mundo. Nesse cenário, emergiam novos heróis, representantes do povo em sua luta cotidiana, controvertidos, mais humanos (o que, aliás, os aproxima mais da ideia de anti-heróis). O boxe será mais uma vez utilizado para a discussão de questões sociais, notadamente a falta de opções em meio às injustiças económicas, em “*Knock-out*” (1968), de Viriato Barreto, rodado em Moçambique com actores, atrizes e equipe técnica daquele país. Lamentavelmente até esse momento não foi possível conseguir maiores informações sobre esta película. O Cinema-Novo português apontará de novo suas câmeras para o futebol em 1971, quando Rogério Ceitil realiza *Grande, grande era a cidade*, só exibido uma vez em 1972, no Festival de Santarém, sendo logo proibido pela censura. Se antes o velho esporte bretão era tematizado a partir do fascínio que causava na população, Ceitil desconfia que há algo de alienação nesse forte envolvimento. Aparentemente trata-se do estabelecimento de um relação dúbia com o fenómeno, algo muito próximo do que se passou com o Cinema Novo brasileiro⁽¹⁷⁾.

Depois da Revolução dos Cravos, em poucos filmes o esporte foi o motivo central. Às vésperas desse episódio-chave da história portuguesa, destaca-se o lançamento de *Eusébio, a pantera negra* (1974), dirigido pelo espanhol Juan de Orduña, um documentário sobre a vida e trajectória de um dos mais importantes jogadores do futebol português. Sem grandes qualidades artísticas, essa película foi muito criticada e não teve a repercussão esperada, ainda que o personagem central seja muito interessante. Parece que a abordagem adoptada pelo director estava inadequada ao momento de efervescência política da época. É somente em 1984 que veremos lançado um novo filme inteiramente dedicado a uma prática esportiva: *O nosso futebol*, dirigido por Ricardo Costa, um documentário sobre a trajectória do esporte mais popular de Portugal, uma discussão sobre seu carácter político e sua ocorrência enquanto “fenómeno de massas”. Para encerrar, temos ainda que destacar o festejado e premiado *Fintar o destino* (1997, Fernando Vendrell), que tem como personagem central Mané, um taberneiro cabo-verdiano que vive em Mindelo, na Ilha de São Vicente, em meio a seu sonho de ter sido goleiro na juventude. As situações ao redor do futebol de

certa forma são usadas como metáforas para discutir os relacionamentos de Portugal com suas ex-colônias, e nesse quadro o conflito de gerações e a imigração, questões bastante contemporâneas.

CONCLUSÃO

O relacionamento entre cinema e esporte não deve ser entendido somente a partir das ocorrências em que o segundo foi um tema para o primeiro, mas também a partir dos diálogos intersemióticos que se estabeleceram entre as duas linguagens⁽¹⁸⁾. Da mesma maneira, é interessante investigar algumas “coincidências” de trajetórias, na verdade indícios de outra natureza para entender a relação entre essas duas manifestações culturais.

Por exemplo, é comum a participação de atletas como actores, normalmente em papéis em que podem exibir suas habilidades esportivas. Esse é o caso de John Weissmuller, nadador que actuou no cinema norte-americano; de Max Schmeling, boxeador alemão; do argentino Alfredo Di Stefano, jogador de futebol que actuou no cinema espanhol; e de Pelé, que participou de muitos filmes brasileiros e do famoso *Fuga para vitória* (1981), dirigido por John Huston. Em Portugal, além dos atletas já citados no decorrer do artigo, podemos ainda lembrar de Nestor Lopes (que atuou em *Sereia de pedra*, de 1923), Álvaro e Francisco Lyra (*Olhos da alma*, 1925) e Ruy Cunha (*O rei da força*, de 1924).

O fato é que paulatinamente os atletas foram se tornando estrelas, figuras socialmente reconhecidas, e o cinema tanto utilizava tal fama para buscar aumentar a popularidade dos filmes quanto ajudava na difusão e consolidação da imagem dos esportistas. Essa relação é um indício de como o esporte não é uma prática descolada da dinâmica sócio-cultural: seu desenvolvimento está plenamente articulado com o contexto em que se insere, dialogando com todas as peculiaridades de um processo de construção complexa⁷. Também não se deve perder de vista a produção de curtas-metragem, inclusive porque, no caso de Portugal, é nesses filmes que temos encontrado, nos últimos anos, o esporte mais representado. A título de exemplo, podemos citar: *O jogo – perder para ganhar* (1995, José Manuel Lopes), *Vencer a sombra* (1996, Paulo Aries/Pedro Madeira), *És a nossa fé* (Edgar Pêra, 2004), *Dies Irae* (2004, João Morais Ribeiro), *Documento boxe* (2005, Miguel Clara Vasconcelos).

Mesmo reconhecendo que a melhor consideração dessas possibilidades pode nos permitir uma análise mais aprofundada, ressalvamos que isso foge ao intuito deste estudo: desenvolver uma cartografia introdutória dos relacionamentos entre esporte e cinema em Portugal, esforço que não parece menos importante, até mesmo por ser base fundamental para futuras investigações. O resultado apresentado neste artigo já se constitui em um bom panorama, mas reconhecemos o seu carácter introdutório, esperando que possa despertar o interesse de outros investigadores pelo tema.

No caso do Brasil, tem sido possível manter sempre actualizado nosso banco de dados⁸, já que operacionalmente temos possibilidade de acompanhar os progressos da preservação da memória cinematográfica, bem como os novos lançamentos. Além disso, temos realizado investigações fazendo uso desses filmes catalogados.

No caso do banco de Portugal, há duas alternativas para a manutenção da actualização: a) aguardar o lançamento de novos catálogos de filmes, que contemplem a produção mais recente; b) estabelecer acordo de cooperação com colegas pesquisadores portugueses tendo em vista a realização constante de tal tarefa.

Assim sendo, esperamos que este artigo possa ser a primeira de uma série de acções, tanto no sentido de resgate das informações sobre os filmes portugueses em que o esporte esteve presente quanto no sentido de desenvolvimento de estudos históricos ou sociológicos que utilizem essas películas catalogadas como fontes.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)/Brasil e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro/Faperj, pelo apoio financeiro concedido para a realização deste estudo.

CORRESPONDÊNCIA

Victor Andrade de Melo
Praia de Botafogo, 472/810
Botafogo, Rio de Janeiro – RJ
CEP: 22250-040
E-mail: victor.a.melo@uol.com.br

NOTAS

¹ Cito aqui *La Sortie des ouvriers de l'Usine Lumière* (A saída dos operários das Fábricas Lumière). Os irmãos Lumière encontraram a solução para alguns problemas encontrados em uma longa trajetória de tentativas de captação e exposição de imagens em movimento, realizando pioneiramente uma sessão pública, sendo, por isso, por muitos, considerados inventores do cinema⁽¹⁾.

² Destacamos que os cineastas não “reproduzem” a realidade, mas sim a interpretam, dialogando com o contexto em que suas obras são produzidas, tanto em ficções quanto em documentários. Para uma discussão teórica sobre tal assunto, ver estudo de Burke⁽²⁾.

³ Uma das visitas foi realizada pela acadêmica Juliana Garcia, minha orientanda e bolsista de iniciação científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)/Brasil, dentro do conjunto de suas tarefas de investigação.

⁴ Para uma compreensão mais aprofundada sobre as potencialidades do método comparado, ver o estudo de Melo⁽⁹⁾.

⁵ Para maiores informações sobre os títulos, ver o estudo de Matos-Cruz⁽¹²⁾.

⁶ Uma discussão sobre a dificuldade de filmar o futebol foi precedida no estudo de Melo⁽¹⁵⁾.

⁷ No caso do cinema português, é ainda digno de nota que um de seus maiores cineastas, Manoel de Oliveira, teve um forte envolvimento com o esporte em sua juventude (notadamente com o atletismo, com a ginástica e com o automobilismo), ainda que não tenha inserido o objeto em sua produção. Sobre a vida do cineasta, ver o filme *Oliveira, o arquitecto*, de Paulo Rocha (1993) e os livros de Costa⁽¹⁹⁾ e Machado⁽²⁰⁾.

⁸ <http://www.anima.eefd.ufjf.br/esportearte/consulta/home.asp>

REFERÊNCIAS

1. Mannoni L (2003). *A grande arte da luz e da sombra*. São Paulo: Senac/Editora Unesp.
2. Burke P (2004). *Testemunha ocular: história e imagem*. Bauru: Edusc.
3. Melo VA (2006). *Cinema e esporte: diálogos*. Rio de Janeiro: Aeroplano/Faperj.
4. Ribeiro MF (1983). *Filmes, figuras e factos da história do cinema português – 1896-1949*. Lisboa: Cinemateca Portuguesa.
5. Matos-Cruz J (1999). *O cais do olhar: o cinema português de longa metragem e a ficção muda*. Lisboa: Cinemateca Portuguesa/Museu do Cinema.
6. Matos-Cruz J (1989). *Prontuário do cinema português – 1896-1989*. Lisboa: Cinemateca Portuguesa/Museu do Cinema.
7. Cinemateca Portuguesa (1995). *Cinemas da África*. Lisboa: Cinemateca Portuguesa.
8. Melo VA. Memórias do esporte no cinema brasileira: sua presença em longas-metragem brasileiros. *Rev.Bras.Cienc.Esporte*, 25(1): 46-59.
9. Melo VA. *Por uma história comparada dos esportes*. Movimento: 13/3, no prelo (lançamento previsto para setembro de 2007).
10. Melo VA (2006). *Cinema e esporte: diálogos*. Rio de Janeiro: Aeroplano/Faperj.
11. Debord G (1997). *Sociedade do espetáculo*. Rio de Janeiro: Contraponto.
12. Matos-Cruz J (1989). *Prontuário do cinema português – 1896-1989*. Lisboa: Cinemateca Portuguesa/Museu do Cinema.
13. Melo VA, Vaz AF (2006). Cinema, corpo, boxe: suas relações e a construção da masculinidade. *Artcultura*, 8(12): 139-160.
14. Ribeiro MF (1983). *Filmes, figuras e factos da história do cinema português – 1896-1949*. Lisboa: Cinemateca Portuguesa: 561.
15. Melo VA (2006). Futebol e cinema: relações. *Rev.Port.Cienc.Desp*. 6(3): 362-372.
16. apud Ribeiro MF (1983). *Filmes, figuras e factos da história do cinema português – 1896-1949*. Lisboa: Cinemateca Portuguesa: 565.
17. Melo VA (2006). *Cinema e esporte: diálogos*. Rio de Janeiro: Aeroplano/Faperj.
18. Melo VA (2006). *Cinema e esporte: diálogos*. Rio de Janeiro: Aeroplano/Faperj.
19. Costa JB (1988). *Manoel de Oliveira: alguns projectos não realizados e outros textos*. Lisboa: Cinemateca Portuguesa.
20. Machado A (2005). *Manoel de Oliveira*. São Paulo: Cosac & Naif.

ENSAIOS

[ESSAYS]

Formação de mestres e doutores: Exigências e competências¹

Jorge Olímpio Bento

Universidade do Porto
Faculdade de Desporto

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.169>

RESUMO

O avanço de uma versão da globalização, manifestamente marcada pela prevalência exclusiva das leis do mercado e dos correspondentes interesses economicistas, a crise da ética e da moral, bem como a implementação do dito Processo de Bolonha colocam às instituições universitárias graves desafios. Entre eles emerge a renovação da missão da Universidade e das relações desta com a sociedade.

A formação de quadros, nomeadamente a de mestres e doutores, deve ter em conta as preocupações suscitadas pela conjuntura normativa que estamos a viver. É nesta conformidade que são apontadas algumas competências, exigências e obrigações que devem balizar essa formação.

Palavras-chave: universidade, missão, ética, mestres, doutores, formação, competências, exigências.

ABSTRACT

Forming Masters and PhD: Demands and competences

The advance of a globalization version manifestly marked by the exclusive prevalence of the market laws and the relating economic interests, the ethics and moral crisis, as well as the Bologna Process implementation places to the university institutions severe challenges. Among them the renewal of the mission of University and its relations with society emerges.

The formation of the boards, namely of masters and PhD, must reflect the concerns caused by the normative conjuncture that we are living. It is in this conformity that some abilities, requirements and obligations are pointed that must mark out such formation.

Key-words: university, mission, ethic, masters, PhD, formation, competences, demands

Sem um fim social, o saber será a maior das futilidades. (Gilberto Freyre)

Para aqueles que têm apenas um martelo como ferramenta, todos os problemas parecem pregos. (Mark Twain)

DAS CIRCUNSTÂNCIAS E DESAFIOS

Quer o percebamos com muita ou pouca nitidez, está em curso a criação de um novo contexto para a vida e concomitantemente para a sua abordagem pela ciência e formação.

Os analistas e críticos dos efeitos perversos da globalização sustentam, de maneira enfática e sobeja, que ela está ampliando o viveiro de incertezas, medos e infortúnios pessoais, decorrentes da destruição da solidariedade e dos laços inter-humanos. A globalização trouxe à tona a “unidade da espécie humana”, traçada por Kundera, deixando claro que o bem-estar de uns nunca é inocente em relação à miséria de outros. À sedutora ideia de “sociedade aberta”, de Karl Popper, corresponde hoje a realidade aterrorizante da maioria da população infeliz e vulnerável, submetida a forças que não entende nem, muito menos, controla. A Caixa de Pandora abriu-se e expôs a humanidade aos ventos de um destino malévolo. Os mesmos críticos advertem por isso para o agravamento das pendências sociais, para o aumento e refinamento das formas de exclusão e de aviltamento da dignidade humana.²

Face a isto e a todo o monturo de imoralidade e corrupção que se ergue em nosso redor, surge a necessidade de uma *revolução axiológica*, sem quaisquer subterfúgios ou artifícios da linguagem. Ou seja, adquiram todo o carácter de urgência a retomada e a projecção de noções e conceitos do Homem e de comportamentos e estilos de vida capazes de nos tornarem mais parecidos com os ideais e utopias. A educação e todos os seus meios e instrumentos exigem ser repensados sob o primado de uma ética apostada em restabelecer e alargar os círculos da solidariedade, em diminuir as bandas da ignorância moral e do egoísmo.

Por outro lado os especialistas do devir assinalam uma intensificação do ambiente hipercompetitivo, o que já hoje é manifesto. Este fenómeno gera transformações avassaladoras, às quais nenhuma instituição

consegue escapar, seja ela uma empresa, a Universidade e a ciência. A sociedade da cultura, do conhecimento e da tecnologia desenha-se no confronto com os ditames de uma nova era, afirmando, entre outras exigências, a supremacia do saber e a criação e inovação de correspondentes padrões de trabalho. Nesta conformidade a formação, a ciência e a pesquisa ou investigação são desafiadas a reformular o seu objecto e a assumir as suas obrigações num quadro deveras complexo. Não poderão escusar-se a atender as solicitações dos diferentes campos da actividade, tanto dos antigos como dos emergentes, a tomar nota dos seus interesses e expectativas, a abeirar-se das respectivas organizações e instituições. Deverão respeitá-las e reclamar para si um respeito redobrado, o que implica guardar distância e reforçar a sua atitude e dever de independência e de vigilância crítica, sob pena de perverterem a sua missão e o seu papel. É nesta condição que participam, lado a lado com os outros parceiros, na construção de um mundo melhor, à altura das necessidades e exigências culturais do tempo, elaborando parâmetros e fornecendo referências indicadoras da via para tal projecto.

A ciência e a formação têm, pois, o ofício de apurar e lançar o olhar sobre a realidade envolvente, mas não numa posição e atitude de neutral exterioridade. Têm que se debruçar sobre o mundo, tal como ele é actualmente, por força das rápidas e profundas mutações que sofreu nos últimos anos, bem como sobre o ímpeto de modificação e evolução que o anima em direcção ao futuro. E têm que ir mais além: olhar a vida e os seus problemas, porque muitos deles aguardam e confiam numa intervenção de prevenção, remedeio e reabilitação. Enfim, desdobram-se, dia a dia, no esforço de reinventar e fabricar novas palavras, ideias e teorias, encorajando pessoas e organizações a servir-se delas. Os seus protagonistas entregam-se à tentativa infundável da descoberta renovada do sentido da vida e da modalidade do comprometimento com ele.

Este contexto coloca as instituições universitárias de formação e investigação perante um agudo e crítico desafio e mesmo dilema: o de corresponderem às exigências de ‘relevância’ e utilidade colocadas pela sociedade, porém sem se despedirem da tradição de visão de longo prazo.³

A Universidade era, até há pouco tempo, uma instituição cuja essência estava acima do imediato, estava no mundo mas não era dele. O seu papel era o de visionar a sociedade e de permitir que esta se visionasse a si própria a longo prazo e segundo bitolas intelectuais, culturais e morais. Doravante o grande repto lançado às instituições universitárias, colocando-as sob a pressão dos pedidos e reclamações do pragmatismo e do imediatismo (para não sofrerem a acusação e o estigma de elitismo e ou de irrelevância), é o de saber se continuarão a funcionar como instituições que disponibilizam à sociedade possibilidades e vias alternativas para analisar o presente e moldar o futuro ou se renunciarão a esta função. Mais, se cederem a essa pressão e tentação, quem as substituirá no cumprimento daquela tarefa multi-secular de que a sociedade actual tanto carece? E qual o preço que a sociedade virá a pagar por uma tal deriva e subversão?

Procuremos dar algumas respostas a estas questões. A missão das instituições de formação e investigação obriga-as a ir além da ciência, da difusão e da criação do saber; a integrar-se no elenco dos esforços e instrumentos de modelação da vida, na esteira de um *comprometimento ético e cultural*. Precisando melhor, a pesquisa, a formulação e divulgação de conhecimentos, de pareceres, de posições e recomendações têm que chamar cada vez mais a si, de forma activa e ofensiva, o cumprimento do dever de elevar e enobrecer o processo civilizatório. Só assim poderão manter-se fiéis ao princípio da responsabilidade, ao primeiro e cimeiro de todos os princípios.⁴

Por isso há que reafirmar que *a Universidade não é somente uma instituição para estudantes*. Nem apenas para os dotar e potenciar com conhecimentos científicos, entendidos estes em sentido restrito. Ela tem que os *'formar'* com o saber que releva do humano, do cultural, do ético e do moral. Não pode deitar fora a obrigatoriedade de assumir um *protagonismo axiológico*, de iluminar a sociedade, as suas organizações e os seus sujeitos e actores com a luz de axiomas e normativos éticos.

É óbvio que a Universidade não é uma entidade de matriz religiosa, não vive da prática das virtudes cristãs, nem da imitação dos santos. Não vive da renúncia ao mundo e do recolhimento. Tem valores próprios, mas não é curial que se enclausure neles. É

imperioso que esteja no mundo e que intervenha de modo responsável e empenhado na configuração da realidade. Com todos os outros parceiros e, quando necessário, contra eles. Porque é essa a sua vocação suprema e a maneira superior de cumprir a sua inalienável missão e obrigação.

Assim não é defensável 'reformatar' as instituições universitárias para as sujeitar ao serviço de interesses espúrios; precisam, sim, de ser melhor formatadas como centros comprometidos com as causas primeiras e cimeiras da sociedade e Humanidade. Não podem e não devem servir mais ninguém.

'Reformatar' não é destruir. É, sim, reavivar, melhorar, reforçar, aumentar e transmitir a herança recebida: o apego a princípios e valores, ao saber e à racionalidade, à reflexão, ao debate e uso do pensamento, ao cultivo da liberdade, da justiça, da decência e da ética, ao avanço do bem comum, da solidariedade e do direito a uma vida digna em todas as idades, à avaliação e reconhecimento do mérito, à rejeição do fácil e falso, das ideias feitas, da manipulação e alienação, do populismo e demagogia.

Ademais nós não temos que gastar a vida e todas as nossas forças em alta tensão, a transformar sobrecarregados e contrafeitos o mundo e a sua ordem; temos direito a aspirações e desejos, a experimentar e multiplicar as belezas e momentos de afirmação e realização, de alegria, graça e felicidade que ele nos oferece. Sob pena de sufocarmos! É, pois, desejável que, nesta hora e antes de tudo, reflitamos acerca daquilo que já somos e do mais que queremos ser, acerca da medida dos valores humanos e universais em que nos revemos. Que, primeiro, falemos dos fins que nos inspiram; só depois é pertinente falar dos instrumentos e meios.

Estuda-se e investiga-se porque há, dentro de nós, a curiosidade e apetência para enfrentar e responder à necessidade de esclarecer os fenómenos e as coisas, de pôr a nu as diversas formas de hemiplegia espiritual e moral. Habita-nos a ânsia e o desejo de tentar cavar no contexto histórico modalidades de remodelação da vida. Ou seja, de entender e ajudar a ver a história e a vida entrelaçadas numa criação mútua e permanente.

É por isso que se estuda e investiga nas diversas áreas. Para impulsionar um entendimento e uma vivência delas à altura das premissas e carências culturais

vigentes. Assim a formação e a investigação almejam ser um sistema de ideias vivas que represente o nível superior de desafios, ideais e anseios próprios de cada era. Atribuem-se a *incumbência de formar pessoas cultas* que se meçam e sobreponham ao seu tempo, abertas à compreensão dos problemas, das suas causas e consequências; e disponíveis para todo o esforço de ser autêntico, de criar as suas convicções, para não se deixarem aprisionar nas certezas e nos dogmatismos e fanatismos dos mais distintos matizes.

Tenho para mim, amparado em Ortega Y Gasset, que a formação e a investigação querem ser uma fonte de grandezas e parâmetros dos quais possa viver o mundo e com os quais o possamos viver, lidar com ele, agir nele, cuidar dele; uma fonte de alguma coisa maior e mais importante, portadora de sentido e justificação para a sua existência e para o acto de o pensar e fazer.⁵

O mesmo é dizer que a formação e a investigação constituem uma força espiritual e reformadora da vida colectiva e individual. Contrapõem-se à arrogância e ao poder das forças da frivolidade e da insinceridade, da estupidez, mesquinhez e irracionalidade que teimam em comandar os destinos, em manietar e atrasar o passo do progresso comportamental, ético e moral. Porque precisamos tanto - ou ainda mais! - deste como do progresso científico e tecnológico.

Não chega, pois, formar quadros mais 'eficazes' e 'práticos', mas pobres de espírito, de pensamento e de teor cultural e humanizante. Porque a esses assenta que nem uma luva o reparo de Mark Twain: "Para aqueles que têm apenas um martelo como ferramenta, todos os problemas parecem pregos". Sim, não chega formar "idiotas da objectividade", cegos ao "óbvio ululante", como diria Néelson Rodrigues, quadros herméticos, carregados de certezas e seguranças, que apenas expressam o medo de se abrir à genuína complexidade do mundo. Pelo contrário, esta hora exige a formação de quadros realmente 'superiores'; ilustrados e iluminados para exceder e transcender a vulgaridade e a banalidade, hermeneutas capazes de inteligir a sua área e de a situar no plano da vida e no contexto sócio-cultural, à altura do seu tempo; disponíveis para viver a sua inteligência e para viver a partir dessa faculdade maravilhosa que é a de percebermos a nossa própria limitação.

Recorramos novamente a Ortega y Gasset: "para andar com acerto pela selva da vida é preciso ser culto, é preciso conhecer a sua topografia, suas rotas ou 'métodos', ou seja, é preciso ter uma ideia do espaço e do tempo em que se vive, uma cultura actualizada. Pois bem: essa cultura, ou se recebe ou se inventa. Aquele que tiver arrojo para comprometer-se a inventá-la, ele sozinho, para fazer por si o que trinta séculos de humanidade já fizeram, será o único que terá direito de negar a necessidade de que a Universidade se encarregue antes de mais nada de ensinar cultura. Infelizmente, esse único ser que poderia, com fundamento, opor-se à minha tese seria (...) um demente".⁶

Do mesmo pensador provém ainda - e com toda a fulgurância, urgência e actualidade - um outro alerta iniludível. A vida e qualquer das suas parcelas carecem sempre de ser regidas por um *poder espiritual*, por um pensamento correcto, por um sistema de categorias mentais que se envolva com as coisas, que contemple as coisas em ordem e a ordem das coisas. Porquanto a ausência de um pensamento clareado pelo rigor das ideias e perspectivas e pela procura da verdade priva os homens da possibilidade de viverem com dignidade e de maneira autenticamente humana; priva-os de condições para fazerem frente a todos os desafios e problemas imanescentes ao plano e às premissas da vida.

Acresce, como muito bem hoje se percebe com toda a nitidez e impacto negativo, que os antigos *poderes espirituais* desapareceram para ceder o lugar aos *media*. O próprio Estado democrático passou a ser regido por uma opinião divulgada e publicada, que igualmente se oferece e impõe aos cidadãos para os sujeitar, condicionar e manipular. E não é novidade para ninguém que os *media* deformam, distorcem e invertem a realidade, reduzindo-a ao instantâneo e este ao aliciente e retumbante, ao escandaloso e gerador de polémica. O substantivo e duradouro é relegado para segundo plano ou até esquecido, surgindo no seu lugar o superficial e efêmero. Uma situação aberrante!⁷

AINDA E SEMPRE A ÉTICA

São muitos os autores que apontam para matriz deste novo século o retorno ao respeito e ao cumprimento das obrigações e deveres, como contraponto à

predominância do discurso dos direitos na segunda metade da centúria anterior. O mesmo é dizer que a ética está de volta ao centro dos olhares e das preocupações para anular os excessos e deturpações daquele discurso e para preencher o vazio e o relaxamento registados na observância dos valores.

Realmente sobe de tom o coro de denúncias e de acusações a um clima de desconsideração e de atropelo de normativos ético-morais, responsabilizando-o pelo mal-estar geral e pela desarmonia social, já que onde falta a ética não floresce a felicidade, sendo o seu lugar ocupado pelo afrontamento e conflito, pela crispação e desagregação.

Estamos por isso a assistir em todos os domínios da actividade ao acordar das consciências para a necessidade de repor o primado da ética. E isto não implica apenas o entendimento da educação no sentido de acentuar que a sua essência e os seus objectivos fundamentais se inscrevem no quadro dos princípios e valores morais. O mundo empresarial e dos negócios confronta-se cada vez mais com esta problemática, não espantando que nos manuais de gestão a formação de competências naquela área ganhe um relevo notável. Qual a razão para empolar tanto esta inquietação? Só não vê quem não quer: a ética encontra-se amordaçada e a decência emigrou para parte incerta. Logo é imperioso trazê-las de volta às luzes da ribalta, nomeadamente reforçando o seu cultivo e observância na formação de quadros universitários. Para que as instituições de formação e investigação se imponham como uma entidade espiritual superior e reformadora que represente o comedimento e a serenidade diante do frenesi, o discernimento e a razão diante da confusão, a parcimónia e o bom-senso diante da leviandade, a austeridade e sensatez diante da jactância e do estardalhaço. Não que se arroguem a pretensão de ser modelo do mundo ou de possuir a explicação para tudo, mas querem e podem participar na tarefa de o explicar e de lhe traçar um rumo. Enfim, a formação, em geral, e a de mestres e doutores, em particular, têm que reclamar, com redobrada insistência, uma *ofensiva ética e axiológica*. A sua função primordial é a de reavivar e espicaçar a consciência acerca do modo como a questão da dignidade do homem é abordada e concretizada. Para não nos conformarmos à *tristitia* e almejarmos a *laetitia*, ou seja, a passagem de um estado envergonhado e menor

para uma posição bem mais cimeira, alegre e maior. Claro está que, para reafirmar a formação académica como um projecto ético, não basta proceder a reflexões e formulações como as anteriores, por mais apelativas que elas sejam. É preciso acrescentar o indispensável ingrediente da vontade.

Para Kant havia duas coisas sumamente valiosas, que enchiam o seu espírito de admiração e reverência: o céu estrelado acima dele e a lei moral dentro dele. Os princípios e ideais universais que se impõem a todos e a vontade pessoal e individual de os respeitar e cumprir, digo eu encorajado pelo exercício da minha função. Os primeiros exigem a segunda, tal como muito bem o formulou Ortega y Gasset: “É imoral pretender que uma coisa desejada se realize magicamente, simplesmente porque a desejamos. Só é moral o desejo acompanhado da severa vontade de apontar os meios da sua execução”.

Sem esta vontade nada feito, porquanto o homem é um ser intermédio que oscila entre o chumbo e o fumo, entre a terra e o céu, entre o diabo e o anjo – advertia já Aristóteles (384-322 a. C.), lembrando-nos que aquilo (peso, gravidade ou indolência) que nos atira para o chão e para a inércia é que nos afunda no pasmo e na violência, no nível zero da humanização e nos empurra para a falsidade e para fora da órbita da dignidade – e para fora da ética. Donde decorre que a inacção é, como disse o Marechal Foch, uma falta infamante.

Nesta conformidade para a consumação dos postulados proclamados pela ética, aponta José António Marina, “o importante é a acção, que é o modo de converter em realidade as irrealidades que pensamos”. A acção é a síntese unificadora dos desejos e dos propósitos, é ela que coloca as nossas opções e sentimentalidades na rota da liberdade.⁸

Mais, homens livres são aqueles cuja vontade pratica mais exercício, porque a decisão de viver bem, de ter uma vida humanamente boa, em conformidade com prescrições éticas, tem que ser tomada dia a dia por cada um de nós. Dito de outro modo, a vontade é um querer ético e este um querer bem, um saber escolher o que mais nos convém para vivermos, com a melhor graça possível, a vida que decorre entre seres humanos.

Ao cabo e ao resto, o eclipse da ética, nos tempos que correm, reflecte igualmente o eclipse e a crise da

vontade. Pelo que para repor o primado da ética é também necessário investir nos terrenos da vontade. Em suma, a ética não se impõe pela enunciação da ementa dos princípios, mas sim pela mobilização do ânimo e da vontade, tendo em vista um agir condizente. Isto é, os nossos actos são um território ético e moral, podendo dizer-se, seguindo Piaget, que a lógica é a moral do pensamento e a moral é a lógica da acção. Por outras palavras e a contragosto de tanta gente tida por douta, a nossa formação, entendida e afirmada como competência para intervir na acção, tem na ética o seu fundamento constituinte; é esta que a alimenta, é nas suas exigências que se deve alicerçar.⁹

DAS COMPETÊNCIAS E EXIGÊNCIAS

À luz do que atrás ficou dito, a formação de mestres e doutores deve procurar orientar-se para a criação de uma consciência e de um perfil de competências, exigências e obrigações que façam jus à responsabilidade que pesa sobre os ombros desses quadros. Passamos a enumerar algumas.

1. A Universidade tem como distintivo essencial a investigação e como função primeira a preparação científica, espiritual e cultural dos seus estudantes. Assim, à cabeça do corpo de aptidões e disposições que estes devem exhibir, emerge a formação da necessidade de acumular e renovar conhecimentos, ideias e perspectivas. Muito a propósito vem esta citação do grande escritor e pensador Miguel Torga: “O que me salva nesta existência repetitiva é a minha capacidade de renovar incessantemente a visão das coisas”.

Ao cabo e ao resto um mestre ou doutor deve olhar-se e medir-se no clássico *mito de Sísifo* que representa a *condenação do Ser Humano*, um fardo do qual não consegue nem é legítimo subtrair-se, sob pena de renunciar à sua condição e mister. Cada um dos seus dias é um pouco a *Jornada de Sísifo*, de Francisco Ventura:

*Sísifo foi por deuses condenado
A levar uma pedra assaz tamanha
Por um serro, só sendo perdoado
Quando alcançasse o cimo da montanha.*

*Mas por ignoto e bem terrível fado
Foi sempre inútil toda a sua sanha.*

*Mil vezes veio atrás extenuado
E retomou em vão essa campanha.*

*Sísifo não é mito legendário
Sísifos somos neste mundo vário,
Mas vasto de amargura desmedida.*

*Todos temos um sonho irrealizado.
Todos temos um fim inalcançado.
A jornada de Sísifo é a vida.¹⁰*

Como é sabido, o homem constitui o único ser existente no universo que busca permanentemente *conhecer* (o mundo, o contexto e as circunstâncias) e *conhecer-se*. Esta conduta é inerente à sobrevivência e à afirmação da sua especificidade humana: *Ser curioso*. Como tal está condenado à educação e formação, à pesquisa e procura do saber, a aprender e a interrogar-se, a um *trabalho permanente e inacabado* que implica colocar em causa os resultados obtidos e recomeçar sempre. Nisto se inspira a produção do conhecimento científico. Esta tarefa distingue-se (e cumpre-se) pelo seu carácter sistemático, pela utilização consciente e explicitada de um método. Mais, esse labor consiste numa perseguição interminável da verdade, através de um saber provisório e conjectural, empiricamente refutável. São estas características da actividade científica e reflexiva que permitem comparar a aventura humana do conhecimento à condenação a que os deuses sujeitaram Sísifo: ter que realizar e retomar incessantemente a mesma tarefa, sem jamais expiar a culpa, cumprir a pena e satisfazer a condenação.

Não se perca de vista que o conhecimento, tal como a formação e a cultura, parte da noção da falta e está ao serviço da superação das insuficiências, da necessidade de viver, de conceber e realizar a vida num patamar superior. Por outras palavras, o conhecimento tem uma função instrumental: faz-nos evoluir e, por isso, pode tornar-nos seres humanos melhores. ‘Melhor’ é sinónimo de aprimoramento individual, contribuinte para o bem colectivo. Este aspecto não é de somenos importância; não pode ser negligenciado na pós-graduação.

2. Contudo a competência científica será incipiente, falha e manca, se não estiver estribada numa razoável *formação filosófica*. Não é possível efectuar uma

empresa de vulto científico, sem uma clara e firme visão epistemológica. É certo que, aqui e ali, ainda se fazem ‘discursos’ de desvalorização da Filosofia, procurando submetê-la ao ridículo e colocá-la em posição de inferioridade e até de antagonismo relativamente à ciência.

Isto leva-nos a recordar que a Filosofia padece hoje do mal que ela quis fazer outrora, pela mão de Platão, a outras áreas de conhecimento. Com efeito, o discípulo de Sócrates tentou desacreditar os mitos da poesia (inclusive fustigando Homero), da arte e da dramaturgia; atacou o discurso sofístico por, como assinala Luc Ferry, não visar “*absolutamente a verdade, mas simplesmente procura seduzir, persuadir, produzir efeitos quase físicos*”, por elevar as palavras à categoria de fins, ligados a “efeitos estéticos (...) *sensíveis, quase corporais* – sobre aqueles que são capazes de distingui-los”. Platão celebrou o modelo socrático e a Filosofia como fontes exclusivas da sabedoria, por se servirem das palavras e do diálogo para combater as diversas formas da ignorância, estupidez e má-fé e para buscar uma realidade situada bem acima da linguagem, ou seja, para chegar à Verdade inteligível.¹¹

Porém, numa densa e extensa análise comparativa de obras célebres em diferentes épocas e contextos sócio-culturais da civilização humana, Harold Bloom conclui que “a literatura sapiencial é mais poética do que filosófica”. Mais ainda, ele reconhece a “implicação cognitiva do saber poético”.¹²

Ao dizer isto, Bloom não pretende retirar à Filosofia a qualidade de fonte de sabedoria; mas antes fundamentar a abordagem poética como uma maneira de filosofar, porventura mais profunda e próxima da autenticidade da vida, que ela retrata de modo sentido e dorido. Há, pois, como que uma fusão entre as duas formas de inquirir e saber. O que é particularmente visível, por exemplo, na obra de Fernando Pessoa. Uma e outra - tal como todas as racionalidades, maneiras, métodos e projectos de laborar em ciência - devem estar ao serviço da clarividência.¹³ Importa reter que a Filosofia é fonte de sabedoria, coabita com a racionalidade científica e fecunda-a, tal como a outras formas e expressões da razão. Foi assim no passado e muito mais deve ser no presente; a conjuntura actual da vida e da sociedade aconselha a atribuir uma relevância crescente à Filosofia, a

torná-la mesmo indispensável. Porque ela incorpora uma *teoria* ocupada com a busca de um sentido para a vida e para este mundo; tem implicações práticas nos planos ético, jurídico e político, logo – como observa Luc Ferry - não é uma ciência ‘neutra’.¹⁴ Sófocles (497 ou 495-405 a. C.), autor de obras-primas da tragédia grega, tais como *Antígona*, *Electra* e *O Rei Édipo*, quando perguntado por um discípulo acerca do castigo reservado àqueles que não filosofam, foi peremptório na resposta: “É a vida que levam! É serem o que são e não serem a pessoa que deviam ser”. Em contrapartida os que filosofam são seres quase felizes, quase perfeitos, quase divinos - assim os viu e reverenciou Pitágoras (c.570-c.496 a.C.), que cultivou a intimidade da Filosofia e Matemática.

Realmente a vida que se leva mostra-nos a pessoa que se é por fora. E esta dá-nos a imagem da pessoa que se é por dentro. Da pessoa essencial e autêntica. E como são inquietantes tantas maneiras levianas e impensadas de realizar a existência! E como é chocante a pobreza filosófica e cultural de muitos mestres e doutores! Quão embotado e tacanho, débil, trôpego e manco, apagado e sem brilho é o seu raciocínio!

Ora um mestre ou doutor tem que ser capaz de responder, com uma razoável desenvoltura, a estas perguntas essenciais:

O quê? – Pergunta da Ontologia

Para quê? – Pergunta da Teleologia

Como? - Pergunta da Ciência

Porquê? – Pergunta da Filosofia.

Todas elas - e não somente a última! - requerem a ajuda e o arrimo da Filosofia. Sem esta, o labor científico fica muito aquém do seu genuíno alcance e contenta-se com uma expressão reduzida, característica de quem não chega ao ser que transporta em si. Precisamos ainda da Filosofia para realizarmos o mais difícil de todos os ofícios, no dizer de Sócrates: o de nos conhecermos a nós mesmos e de percebermos as diversas e contraditórias pessoas, os heterónimos, que perfazem o nosso EU. Conhecermo-nos eis um ofício tão exigente quanto imprescindível, porquanto “aquele que não consegue ver-se a si próprio talvez afinal não exista”, como afirmou o jesuíta espanhol Baltazar Gracián (1601-1658).

Para estarmos à altura da função académica e universitária e da nossa identidade e dignidade, para fazermos face a um tempo conturbado e assoberbado por dilemas, ansiedades e angústias, para reaprendermos a ver o mundo temos que trazer de volta à pós-graduação a importância da Filosofia. Ela não vai anular a gravidade dos problemas, mas não permite que eles nos surpreendam, arrasem e esmaguem e danos força para os enfrentar, como assinala Fernando Savater: “Quando o número de perguntas e a sua radicalidade envolvem claramente a fragilidade receosa das respostas disponíveis, talvez tenha chegado a hora de recorrer à filosofia. Não tanto pelo afã dogmático de dar um remédio rápido para o desconcerto, mas para utilizar este a favor do pensamento de que o tornarmo-nos intelectualmente dignos das nossas perplexidades é a única via para começar a superá-las”.¹⁵

Carecemos da filosofia como pórtico inspirador, como estrela e bússola de gestão e orientação da nossa vida. Filosofar é questionar o que nos rodeia e perturba; é mirar para o alto, para fora e além de nós, à procura de um apoio e referencial que permitam sobrepujar a realidade. É um descontentamento preocupado connosco e com os outros. Estamos assim a fazer uso da razão para nos pensarmos a nós mesmos e o mundo em que vivemos, as suas crenças, tradições, costumes e mitos. Quando, na nossa acção, não usamos a inteligência, sensatez, lucidez e a força da razão caímos nas garras do manicómio teológico ou ideológico ou de outro matiz. Filosofar é imaginar o novo e superior e, por isso, um exercício de autonomia e liberdade, próprio de quem não se acomoda a determinismos e alienações de toda a ordem.¹⁶

A filosofia proporciona-nos ganhos de compreensão, conhecimento de si e dos outros, que podem ajudar a viver melhor e mais livremente. Mas, acentua Luc Ferry, não se filosofa só por isso, nem “por divertimento”, mas, às vezes, para “salvar a pele”, por haver na filosofia “elementos para vencermos os medos que paralisam a vida”, para aprender a viver, aprender a não mais temer em vão as diferentes faces da morte, ou, simplesmente, a superar a banalidade da vida cotidiana, o tédio, o tempo que passa...”¹⁷

Falar e pensar filosoficamente são, por conseguinte, actos corrosivos e subversivos dos poderes vigentes e da ‘ordem’ por eles propagandeada e estabelecida;

desacorrentam e desfazem nós, iluminam a porta e via de saída das armadilhas e labirintos em que nos deixamos aprisionar. Mais ainda, palavras e pensamentos são já em si eventos, porquanto idealizam e antecipam a realização de acções. A um modo de falar corresponde um método de pensar e a este uma maneira de agir.

Viver é a nossa ocupação fundamental, logo a sabedoria tem como alvo a melhor gestão possível da vida. E para isso não há bula. Saber viver bem a vida é o conhecimento mais difícil de adquirir; não há nada tão exigente, belo e sublime como desempenhar correctamente a existência e o papel da pessoa que nela somos chamados a representar.¹⁸ Mas isso implica a consciência da necessidade e a vontade de saber; requer a sensação e percepção do vazio, a noção e insatisfação da falta. E isto, por sua vez, pressupõe conhecimento, competência crítica e sabedoria para visar mais elevado, para romper a rotina e o conformismo, para perceber as novas questões e maneiras de as abordar, para não nos contentarmos com uma configuração pequena das coisas e factos da vida.¹⁹

Não obstante este desafio e apesar de ser inerente à nossa natureza a possibilidade de nos pensarmos em profundidade e de questionarmos as relações com a crescente complexidade do mundo, a filosofia está fora de moda, é encarada como algo estranho e distante. Parece que nos damos bem com a sujeição a um fabrico de identidades em série, a um mundo às avessas em que os interesses tomam o lugar dos princípios; reagimos pouco aos cenários traçados e impostos pelos politólogos e economistas, pelos autores e publicitários do discurso do inevitável. E no entanto a indagação confusa de um sentido para a vida, o tédio angustiante, o vazio e o abismo interiores não cessam de aumentar. Ou seja, é a conjuntura que pede para trazermos de volta a palavra da filosofia, sabendo que a voz da razão é baixa, mas não se acomoda ao descanso enquanto não tiver audiência bastante.²⁰

Nesta era de mágoas, agonias e opressões é preciso filosofar. Porque a vida que levamos revela o que estamos a ser, isto é, a filosofia e a sabedoria que nos faltam. A ‘filosofia’, predominante no nosso contorno político, ideológico e social, é a da ausência de uma clara direcção filosófica; no lugar desta crescem

o improviso e o deserto de causas, ideais e valores. Alguns dizem gostar; mas não são eles quem fala, são a ignorância e o oportunismo que os habitam.

3. Em terceiro lugar e em decorrência do ponto anterior, embora não forçosamente por esta ordem, um mestre ou doutor tem que fazer uso da *capacidade de sonhar o Grande*. Ou seja, a formação científica é inquestionável e indispensável, mas não constitui pressuposto bastante, se fechar o círculo em torno de si. Como afirma a escritora Nélia Piñon, “ninguém pode ser grande sem uma sólida formação e sem digerir o que é Grande”. E Fernando Pessoa diz-nos que o nosso tamanho é dado pelos sonhos que temos; e que estes, para merecerem esse nome, têm que ser grandes, caso contrário são fardos, tormentos e pesadelos.

O significado e alcance das citações anteriores são reforçados e aumentados com estoutra de Albert Einstein: “A imaginação é, de longe, muito mais importante do que o conhecimento”. E encontra respaldo na tese do escritor e pedagogo Laurence Peter (1919-1990): “A competência, tal como a verdade, a beleza e as lentes de contacto, está nos olhos de quem vê”.

Tudo isto vale para dizer que, sem ter a capacidade de ver, perceber, admirar, idealizar, sonhar e almejar o Grande, a formação de mestre e doutores fica aquém das expectativas que recaem sobre eles.

Sendo verdade que onde Sancho Pança vê moinhos, D. Quixote vê gigantes, é expectável que um mestre e, sobretudo, um doutor veja muito além e acima do senso comum e se deixe guiar por visões de idêntica envergadura. O seu gabinete e trabalho devem constituir um ‘sonhatório’, um planetário e uma varanda, onde se idealizam e fazem exercícios de alteridade, apostados em escapar à estreiteza do mundo, ao modo atrofiado, tolhido e enfezado de o captar e perspectivar.

Para tanto deve adquirir o hábito e a rotina de pensar. *Pense!* – eis a intimação da IBM, que encontra eco no apelo da Apple: *Pense de uma forma diferente!* O pensamento compensa as falhas e limitações da visão e dos outros sentidos; é uma prótese para atenuar as dificuldades de olhar e ver, de captar e sentir. Um mestre ou doutor tem que crescer e aparecer como um livre-pensador: pensar livremente, sem peias e torpores de ordem ideológica ou afim. Mas

para conseguir pensar, tanto quanto possível, por si mesmo, autonomamente e com mestria – coisa que requer muito tempo! – precisa primeiro de “aprender a pensar segundo outros e com outros”.²¹ Se assim não agir, prescinde da dimensão humanista e enquadra-se neste vaticínio do escritor Eça de Queiroz (1845-1900): “O homem, à maneira e medida que perde a virilidade do carácter, perde também a individualidade do pensamento. Depois cai na ignorância e vileza”. Que triste destino, que condenação abjecta, ainda por cima aceite por *motu proprio!* Com isto não estou apelando ao cultivo do frio individualismo e do lucrativo e abjecto calculismo; tenho filiações, agregações e relações e não consigo viver sem elas. Sei o que é ser cúmplice e solidário, mas *não me entendo com o espírito de rebanho*, nem consigo ver como é que um académico pode, com tal servilismo e diminuição, reclamar honorabilidade e respeitar a sua condição. Nas suas abordagens ele deve querer parecer e *ser um fugitivo*; alguém que foge de credences, suposições e adesões antigas, ocas e gastas e procura ir na direcção contrária a alguns juízos e preconceitos ainda assaz comuns e em moda. Procurar ser diferente, não por gosto ou pedantismo e exibicionismo, mas antes por lema, inerência e obrigação incómodas. *Fugir do rebanho e do gorduroso odor ao estábulo*, a sete pés!

Mário Quintana estava carregado de razão, ao afirmar: “Cada um pensa como pode”. E Max Weber também: “Cada um vê o que tem no coração”. Sim, o pensamento e o coração casam-se em comunhão de bens; condicionam-se mutuamente. Quem se compraz com o baixo pensa baixo; quem tem prazer com o alto levanta o pensamento a esse nível.

Estes versos de Bárbara Heliodora foram, muito provavelmente, feitos a pensar em alunos do ensino básico e fundamental, mas não é demais recomendar a sua leitura e a ponderação do seu alcance para os estudantes da pós-graduação:

*Meninos eu vou ditar
As regras do bem viver.
Não basta somente ler.
É preciso ponderar,
Que a lição não faz saber,
Quem faz sábios é o pensar.*

4. A formação de mestres e doutores deve visar, entre os vários objectivos, que eles assumam progressivamente o *papel de intelectuais*, aptos e esclarecidos para intervir na discussão pública dos assuntos da sua área e dos problemas da vida e do mundo.

Para tanto precisam de:

— Pensar sem limites, como ficou dito e justificado atrás, sem ideias e juízos preconcebidos, porquanto as mentes são como os pára-quadras: só funcionam quando estão abertas.

— Pensar para além do particular, em nome do universal, isto é, ver e tornar o local sem paredes, não ser murado nos olhos e na alma.

— Introduzir o universal no particular: importar valores e fundamentos universais para as acções humanas, procurando revesti-las, enformá-las e apreciá-las nessa conformidade.

— Ser intermediários ou ‘passadores’ entre o mundo das ideias e a praça pública ou cidade.

Como escreveu Edward Said (1935-2003): “O lugar provisório do intelectual é o domínio de uma arte exigente, resistente, intransigente, na qual, lamentavelmente, ninguém se pode refugiar, nem buscar soluções”. Seu papel é “num modo dialéctico, oposicionista, revelar (...) e desafiar e derrotar tanto um silêncio imposto como a quietude normalizada do poder invisível”.²²

Quando consultamos as obras de Pierre de Bourdieu, ressaltam à vista os reptos e obrigações a assumir pelos intelectuais como *seres bidimensionais*: competência no seu campo autónomo e comprovação da sua perícia e autoridade numa actividade política exterior ao seu múnus particular. Eles devem oscilar entre o recolhimento e a exposição pública, entre o silêncio e a intervenção, consoante a autonomia racional seja respeitada ou ameaçada pelas circunstâncias e poderes instituídos. Acresce ainda o dever de se envolverem na defesa de causas universais e na transgressão da ordem e da moda vigentes, quando estas sejam rasteiras ou iníquas. No fundo, os intelectuais devem filiar-se no *partido do contra*, isto é, situar-se e afirmar-se sempre a favor da Humanidade.

Pelo mesmo diapasão afina Magalhães Gomes, pioneiro da pesquisa nuclear no Brasil: “O filósofo, o humanista, o cientista podem continuar na sua torre de marfim para contribuir com as meditações que

fazem no seu gabinete, na sua biblioteca, no seu laboratório, para aumentar e enriquecer a inteligência e o espírito do homem. Essa torre, porém, deve ter uma janela de onde se observa o mundo e uma porta para que, quando a ocasião o exija, eles participem das agruras dos seus irmãos e os sirvam com sua sabedoria e seus conselhos. Compete a todos correrem o risco e a responsabilidade da condição humana. No convulsionado mundo de hoje, o engajamento não é só um imperativo moral, é também uma contingência”.

5. Mestres e doutores são *profissionais da palavra* e do ministério de a escrever e dizer com estilo erudito, elevado e perfumado, claro e sublime, ético e estético. Devem, pois, ser formados como cultores do uso maior e do poder superior da palavra. A lógica científica, epistemológica e filosófica pede a companhia colaborante de um correspondente *nível retórico*.

A Lógica é considerada a arte de bem pensar, de bem ordenar ideias e tudo o mais que queremos transmitir, enquanto a Retórica pode ser considerada a arte de bem expor e falar. A escrita é e sempre será uma arte de eleição, uma espada de lâmina afiada e cortante. A Palavra é contra o analfabetismo, a injustiça, a falsificação, a farsa, a deturpação e a mentira.

Mestres e doutores são concomitantemente *oficantes da Lógica, da Retórica e da Palavra*. Devem saber que a verdade mora nos interstícios das palavras. E que a linguagem, seja oral ou escrita, representa a forma, o nível, a densidade, o fulgor e a luminosidade das ideias – ou a sua penúria, fragilidade e ausência. As palavras revelam a ‘performance’ mental, a ideologia, o conteúdo, a ordem e o rendimento do pensamento que as anima.

Convergente neste entendimento e contrária às visões superficiais que fazem da linguagem um mero ornamento, paramento ou castiçal e desconhecem a sua primordial função, é esta elucidativa definição de Fernando Savater: “A linguagem é o tapete mágico simbólico deste permanente sobrevoar activamente a realidade para tentar chegar a ser plenamente real. Sem nunca o conseguir totalmente, claro...”²³

É por isso que a boa escrita ou oratória não é fácil, nem provém da inspiração circunstancial e espontânea, mas da intensa e insistente transpiração. É muito difícil, custa exercitação aturada, suada e recorrente; exige o conhecimento das regras gramaticais, um apu-

rado sentido da ética e estética das palavras, a mestria do assunto tratado, a sensibilidade para se meter na pele do leitor ou ouvinte, um grau elevado de consciência do mandamento de honrar o espírito de serviço público subjacente, que é o de contribuir para subir o índice de exigências de quem lê ou escuta. A linguagem não pede só clareza nas palavras e ideias; requer clareza que ilumine e incendeie a vontade, a alma e o coração do ouvinte ou leitor. Como diz Dad Squarisi: “Há palavras e palavras. Algumas informam. Outras emocionam. Há as que mobilizam para a acção. Todas têm hora e vez”.

Cabe aqui adicionar uma outra e fundamental razão para sustentar e enfatizar a necessidade de que a elevação da linguagem seja uma preocupação importante na formação de mestres e doutores; e nada melhor do que pedi-la emprestada a Wittgenstein, uma autoridade na matéria: “Os limites da nossa linguagem são os limites do nosso mundo”. A linguagem alarga e abre horizontes; e também os fecha, quando é entevada e rasteira.

A palavra é sobretudo expressão da ausência de coisas que não temos, do que ainda não somos. Invoca e provoca. As palavras, que fazem com que as coisas elevadas desapareçam, criam o sentimento de perda, de ausência e vazio. Assim a proficiência de um cientista e intelectual vê-se também na capacidade de inventar palavras novas, substantivas e aumentativas, sugestivas, leves, azuis, aladas, criadoras... que levem os outros a levantar voo e seguir viagem até às estrelas mais distantes.

Um mestre ou doutor deve ser – como diz Ademar Ferreira dos Santos acerca de Rubem Alves – um pedagogo “da sensibilidade essencial”. Deve aspirar não “a converter, mas a enternecer, ou seja, a engravidar de beleza os ouvidos que o escutam e os olhos que o lêem”. A ser “uma luminosa instigação ao encantamento”. A ir além do “domínio da estrita racionalidade” e cultivar a “pura magia amorosa”. Quem os ler e ouvir há-de assim desejar “ouvir-se enternecidamente a si próprio e ver-se a uma nova luz...”²⁴

Para isso os mestres e doutores precisam de escrever e falar como quem faz fotografias coloridas com as palavras. Para fazer ver e para semear, com o desejo de que alguém veja e colha aquilo que lhe escapa. Isto é, devem tornar-se paulatinamente *artífices da palavra*, para corresponder ao preceito de tentar

recriar e mostrar a inesgotável novidade do Mundo. Perante o rolo compressor da globalização e o alastramento da onda do *relativismo cultural* e de todas as sequelas do *elitismo invertido* que lhe está associado - o culto e a adulação do grotesco, do boçal, do popularucho, do bacoco, do fácil, do ordinário, do reles e inestético; o avanço e predomínio da ética indolor, do relaxamento e do abaixamento normativo - é fulcral preservar, num nível superior, a norma social, a cultura, a técnica e a linguagem que são, no dizer de Fernando Savater, as instituições da liberdade.²⁵

Digamo-lo sem rodeios: é inaceitável que um mestre ou doutor não respeite e domine a norma linguística. Não, não é o mesmo usar uma linguagem fina, escorreita, plástica, arredondada, bela e apolínea ou escrever e falar com erros e tropeções gramaticais, com solavancos no encadeamento e conjugação dos termos, com palavras e frases frias e rudes, coxas, imperfeitas e inexpressivas, sem ritmo e harmonia, como um iletrado, um analfabeto e ignorante.

Diga-se ainda que a palavra não é inferior, nem anda desavinda da ciência. Ambas andam de mão dada e caminham lado a lado. A palavra vincula ao mistério; a ciência vincula às coisas. Na palavra mora a intimação da pergunta; na ciência mora a possibilidade da resposta. A palavra mergulha no obscuro; a ciência vai pelo caminho da luz. A ciência está vinculada à racionalidade da cabeça; a palavra brota da sensualidade do coração.

Enfim é curial ter presente o imenso poder da palavra e não contornar a exigência de a aprimorar. É que são as palavras que criam o real e não o inverso. Aquilo que não tem palavras não existe ou está condenado a não existir. A arte, o rigor, a precisão, a elegância e a erudição das palavras criam uma realidade correspondente. Tal como fica bem expresso nestes versos da poetiza Sophia de Mello Andresen:

*De longe muito longe desde o início
O homem soube de si pela palavra
E nomeou a pedra a flor a água
E tudo emergiu porque ele disse.*

6. A carreira científica deve lançar os caboucos e percorrer o caminho que leva do conhecimento à sabedoria. Mais ainda, ela deve assumir-se como um palco de exercícios concretos para que a amizade ou

amor à sabedoria (*philo-sophia*) possa evoluir para a prática da *sabedoria*. Esta tem implícita a capacidade de delimitar bem as tarefas, de aprender a ignorar o que deve ser ignorado e de eleger o que merece atenção e empenhamento e deve ser proclamado, para eliminarmos medos e perturbações inerentes à angústia da finitude, à nostalgia do passado e dos paraísos perdidos e ao temor do obscuro porvir, para vivermos uma vida reconciliada com ela mesmo e com o presente.²⁶

A toda a hora temos que recomeçar o texto da vida e reinventar as margens que o seu curso deve seguir. Afinal a vida é uma viagem; é nesta que a aprendizagem acontece e a pessoa amadurece. *O saber vem-nos do sabor que a viagem oferece*. Estamos e somos em trânsito, num mar salgado e fundo de doce encantamento e também, não raras vezes, de ácida desilusão, que deve ser revertida a nosso favor.

Nesta conformidade o grau de mestre ou doutor deve assemelhar-se a um estandarte, que convida para uma nova viagem, constantemente aferida e renovada, que proporcione o lídimo saber e seja coroada pelo enlevante sabor de um bandeirante cioso de enobrecer e degustar a vida. Por outras palavras, é expectável e desejável *caminhar do conhecimento para o saber*, sendo este convidado a anular-se e abrir-se a cada vez mais ao sabor. Como propõe Roland Barthes:

Sapientia: *nenhum poder,*
Um pouco de saber,
O máximo de sabor... ²⁷

Este desiderato vê fundamentada a sua legitimidade ao constatar-mos, como Hegel, que as pessoas ficam sábias sempre que já é demasiado tarde. Talvez porque “vamos bordando a nossa vida, sem conhecer por inteiro o risco; representamos o nosso papel, sem conhecer por inteiro a peça. De vez em quando, voltamos a olhar para o bordado já feito e sob ele desvendamos o risco desconhecido; ou para as cenas já representadas, e lemos o texto, antes ignorado”.²⁸ Ocupemo-nos e realizemo-nos, portanto, com o fado e destino de clarear os nossos caminhos, para poder-mos projectar luz sobre os dos outros. Façamos do Outro a nossa direcção. Tornemo-nos, pouco a pouco, passo a passo, pessoas sem idade, donas do tempo e

da alegria, da beleza e sensibilidade, estrelas multiplicadas e repartidas pelos outros. Sem a preocupação de estarmos à frente do tempo, mas de fazermos parte dele, de o incarnarmos e sermos. Só assim ficaremos para além de cada dia e do tempo, como reflexo de tudo quanto derramamos na senda da vida.

7. A *sinceridade* e a *franqueza*, embora não sejam muito premiadas na política, são grandes virtudes humanas, necessárias a um académico e imprescindíveis num professor. Na mesma apreciação se inscreve a *generosidade*; pode ser fraqueza e ingenuidade aos olhos da política e do mercado, mas não no campo da educação e formação. Ademais, disse Mahatma Gandhi (1869-1948), “o fraco nunca pode perdoar. O perdão é um atributo do forte”.

As qualidades anteriores mergulham numa outra, cujo exercício visível e intenso reivindica carácter de urgência no clima de mentira e oportunismo que nos cerca e ameaça de asfixia. *O apego à verdade, à ética e ao empenhamento* na defesa das causas da Humanidade e na denúncia dos interesses que contra elas atentam constitui uma das bandeiras mais exaltantes da Universidade. Logo esta não pode deixar de assinalar com tais balizas a formação de mestres e doutores. Não pode deixar de os sensibilizar para erguerem, com convicção e paixão, as bandeiras do humanismo, da universalidade e solidariedade. Erguer tais bandeiras é hoje tão necessário quanto incómodo. Porque este é o tempo ambíguo, ingrato, trágico e, por isso mesmo, ético de Dom Quixote: de beirar a transcendência e sucumbir à desilusão. Um tempo que exige coragem para empunhar o pendão dos princípios e valores: um estandarte assaz pesado e perigoso que, no entanto, não estamos dispensados de erguer, de acordo com esta pertinente chamada de atenção de Tarphon: “Não sois obrigados a concluir a obra, mas tampouco estais livres para desistir dela”. E em concordância com a formulação de Mário Quintana: “A vida são deveres que nós trouxemos para fazer em casa”.

É certo que muito do nosso imaginário, do nosso posicionamento ético e deontológico é povoado de idealismos, de utopias morosas de concretizar e de mitos que não se deixam alcançar. Mas há impossíveis necessários à ousadia de sonhar outra existência. Além de que “precisamos de mitos para tornar suportáveis os nossos dilemas irresolúveis.(...) Se

fôssemos demolidores irresponsáveis de mitos, rasgaríamos os nossos direitos humanos e começaríamos de novo (...) Por enquanto, se quisermos continuar a acreditar que somos humanos, e justificar o status especial que nos atribuímos – se, na verdade, quisermos permanecer humanos através das mudanças que enfrentamos –, é melhor não descartar o mito, mas começar tentando viver à sua altura”.²⁹ Alexander Aris, que em 1991 recebeu pela mãe Aung San Suu Kyi, em Oslo, o Prémio Nobel da Paz, explicou assim os termos da luta entre maldade e esperança, entre violência e dignidade: “Não podemos esquecer que a luta que se desenrola num jardim fortemente guardado em Rangun é parte de uma luta muito mais vasta, mundial, pela emancipação do espírito humano da tirania política e da submissão psicológica”.³⁰

Não me venham, pois, dizer que não temos nada a fazer, a não ser aceitar aquilo que esta fase exclusivamente negativa da globalização impõe por toda a parte. Isso não passa de um convite para cairmos na cobardia, na vergonha, na indolência, na indiferença, na acefalia, na acedia e desídia imorais e aviltantes. A nossa resistência, aqui e agora, na arena e nas ameias da Universidade, é um contributo para a afirmação da necessidade e possibilidade de outra condição humana, de outra vida e forma de a realizar. Para irmos ao encontro de José Saramago que recentemente, ao comemorar os seus 85 anos, apelou às “pessoas boas” e aos “amantes da beleza” para reagirem “contra a barbárie”, para não aceitarmos calados, resignados, abúlicos, viscosos e submissos este destino de ignomínia e anomia do distintivo humano. Talvez não possamos mudar a história e as circunstâncias; mas não devemos permitir que elas nos pervertam a alma. Sejamos humanos, muito humanos, frontais, honrados, leais e decentes; e procuremos corresponder ao comovente apelo de D. Hélder Câmara, o insigne ex-arcebispo de Olinda e Recife: “Ah, se conseguíssemos o ideal de manter, permanentemente, em nós, o espírito da Lua crescente, o espírito da esperança!”

EM JEITO DE CONCLUSÃO

Reconheço que é legítima a acusação de que, nas considerações anteriores, há parcialidades e uma manifesta tomada de partido. Ou seja, a balança está

demasiado inclinada para um lado. Não foi por distração, mas antes de propósito, para contrapor um dique de reservas ou defesas à exclusividade da avassaladora onda da tecnologia e seus derivados e associados.

Aflige-me que, ao entregar-se às novas, poderosas e promissoras tecnologias, confiando nelas para obter todas as respostas, o homem seja mais *homo demens* do que *homo sapiens*. Por fugir às interrogações fundamentais, ele foge e desvia-se verdadeiramente de si mesmo.

Partilho também das opiniões expressas por António Bracinha Vieira, quando perguntado acerca do espaço reservado ao cultivo da reflexão filosófica: “Um lugar bastante decadente porque a chamada Logociência, que era admirável, que nos mostrava os confins do universo, a evolução do homem, a origem da linguagem, o comportamento dos animais, que estava cheia de enigmas, deixou de ter investimento, como hoje se diz. Então o que se desenvolve? A tecnociência. A biotecnologia. As ciências que vão reforçar a indústria e aumentar os lucros das grandes sociedades. A sociedade que pode subsidiar a ciência, subsidia aquela que lhe vai dar vantagem. É um círculo vicioso, que vai cortar a ciência da verdadeira fonte que a alimenta – alargar o horizonte de conhecimentos”.³¹

O mesmo autor constata, num retrato deveras escuro e negativo, um *regresso da barbárie*, a junção “do pior dos primatas com o pior das térmitas”, o avanço da manipulação fácil e da passividade crítica, a emergência do indivíduo *incharacterístico*, frio, ávido, timorata, um escravo terrivelmente degradado, sem princípios, sem visão e sem escrúpulos que se sente “senhor da história, profundamente civilizado, e não consegue fazer a crítica à sua alienação”. Este “ser sem regresso, irreversível” representa a derrota dos gregos pelos bárbaros “sem pensamento, sem ética, sem estética, sem horizonte, sem projecto, sem reflexão”. E acusa, sem quaisquer contemplações de ordem corporativa, que, por já estarem no estádio da linguagem enfraquecida, temos doutorados e professores “que dizem parvoíces”. “E como não sabem falar também não sabem pensar. E então há uma queda do nível da razão, toda essa irracionalidade emerge e é premiada pela sociedade, pela Absurdidade”.

A gravidade da acusação vai mais longe: o *incharacterístico* “tornou-se a norma e está bastante invisível, ou seja, as pessoas convivem com ele e já o abrigam, não o vêem. Julgo que o papel da filosofia é justamente dar a ver aquilo que é visível mas que as pessoas normalmente não vêem ou não querem ver, não podem, não conseguem”.

Pois é, mas a filosofia e tudo quanto lhe é correlato estão postergados, sofrem exílio e ostracismo. Sim, “que dizer – alerta Daniel Sampaio – do apagamento progressivo da Filosofia ou da menorização das humanidades, para já não falar da ideia agora na moda de que às escolas compete servir as empresas?” Responde o mesmo autor: “A esperança está, como sempre, nas novas gerações. Oxalá estejam atentas e ainda a tempo de evitar a barbárie”.³²

É por isso mesmo que equacionei a formação de mestres e doutores do jeito atrás formulado. Não me atrai mesmo nada que, em vez de ‘humanistas’, passemos a ter ‘profissionais’ técnicos sem qualquer teor intelectual do que têm a dizer ou fazer, idiotas avessos à dor e ao fastio de reflectir e aptos a aceitar e seguir, sem pensar, o primeiro *condutor* que surgir. Não me conformo a um perfil dos novos quadros vazio de sonhos, ideais, utopias, causas humanas e universais, a essa nulidade que, na antevisão de Max Weber, “imagina haver atingido um nível de civilização nunca dantes alcançado”.

Ficamos de consciência tranquila se formarmos (!) gente incapaz de fazer perguntas, de se interrogar, de ter rebates e inquietações, dúvidas e perplexidades da consciência e da alma, de levantar questões, de fundar argumentos e convicções, de reagir às manipulações e perversões, de se indignar perante os agravos infligidos à sua e universal humanidade? Seremos lúcidos se fecharmos os olhos a este tempo de *aniquilação da estesia, do alto e belo*, de apagamento do sentido, do valor e do dever e de nivelamento do gosto, do conhecimento, dos gestos e sentimentos por baixo?

Ao concluir esta intervenção invade-me uma viva sensação de incompletude, de fragilidade e nostalgia, semelhante à que mora nestas palavras de Friedrich Nietzsche: “Quando se acabou de construir a própria casa, nota-se, de repente, que se aprendeu qualquer coisa que, pura e simplesmente, já se devia ter sabido antes de começar. O eterno e triste ‘demasiado

tarde!’ A melancolia de tudo o que está pronto”.

Para adensar a insatisfação, aguda e incômoda porque contém algum sabor a frustração, contribui igualmente esta subtil acusação de Mário Quintana: “O falante diz uma coisa. O ouvinte entende outra. E a coisa propriamente dita desconfia que não foi dita”.

Sim, desconfio que ficou por dizer aquilo que devia ser dito. Porventura a substância não logrou aflorar à superfície e oferecer-se ao ouvinte e leitor, de um jeito simples e aberto, transparente e convincente. Quem errou? É sempre o emissor da mensagem. O fracasso é dele. Pecou pela ingenuidade, ao não cuidar que o tema dá margem a muitas interpretações. Ao subestimar que a língua prega traições e que a mensagem pode desaguar numa leitura simplista. Para cúmulo, deixou-se enredar num rosário de piedosas intenções e bondosas exortações.

Ignorei a visão lúcida e sábia que adverte para não gastarmos o tempo a aprender o que não nos interessa, a andar na superfície, sem chegar à fundura da substância do nosso ser e destino. Sim, esqueci-me de que não se ensina nem tampouco aprende o essencial. Ele está subentendido e pertence à nossa essência. E esta ou a temos ou não; temo-la conforme ao que somos. Não somos o que não somos. Não somos de modo oposto à vida que levamos, porque “a existência precede a essência”, como assinalou Sartre. Desculpo-me com o facto de que idealizar, traduzir e representar a realidade é sempre um exercício imperfeito. E com a jubilosa esperança de que os ouvintes e leitores passem a habitar o castelo normativo que o conferencista e escrivão tentou, em vão, construir.

Ora isto obriga-me a terminar com o pedido de que os mestres e doutores não sejam atingidos por este carimbo de Max Weber: “Especialistas sem espírito, sensualistas sem coração”.³³ E de que não se deixem cair na armadilha da vaidade, da bazófia e pesporrência, enunciada nesta advertência de Platão: “Quando os homens tiverem compreendido muitas coisas, acreditarão serem muito sabedores e não passarão de ignorantes, na sua maioria, e de falsos sábios, insuportáveis na convivência da vida”.

NOTAS

¹ Este texto constitui uma revisão da abordagem acerca do mesmo tema, publicada na *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, número especial, Dezembro 2007.

² Bauman, Zygmunt (2007). *Tempos Líquidos*. ZAHAR – Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro.

³ Neave, Guy (1995). On visions, short and long. In: *Higher Education Policy*, Vol.8, nº4, 1995.

⁴ Bento, Jorge Olímpio (2004). *Desporto Discurso e Substância*. Editora Campo das Letras, Porto.

⁵ Ortega y Gasset, José (1999). *Missão da Universidade*. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

⁶ *Ibidem*

⁷ Há quem chame *mediocracia* ao actual estado da democracia. Com isso traz-se à colação não só a sua conformação à mediocridade do poder exercido pelos *media*, como também a imbecilidade cultural e moral que estes induzem nos indivíduos.

Também há quem use a grafia *demo-cracia*. Como se sabe, a democracia é o governo do povo, segundo a etimologia grega do termo; ao dividir a palavra está-se a sugerir a sua perversão e a evidenciar o poder do demo.

⁸ Marina, José António (1997). *Ética para Náufragos*. Editorial Caminho, Lisboa.

⁹ Marina, José António (1997). *Ética para Náufragos*. Editorial Caminho, Lisboa.

¹⁰ Ventura, Francisco (1939). *Jornada de Sísifo: sonetos*. Lisboa: Tip. Imp. Baroeth.

¹¹ Ferry, Luc: *Aprender a Viver*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2007.

¹² Bloom, Harold: *Onde Encontrar a Sabedoria?* Rio de Janeiro: Objetiva, 2005.

¹³ Pablo Neruda afirmou de modo radical: “Só a poesia é clarividente”. No fundo esta tese, transposta para o contexto aqui em apreço, implica que a formação e a ciência devam colocar-se ao serviço da poesia ou assumir-se como uma arte poética, isto é, devam ser entendidas como um instrumento para projectar clareza sobre a vida, para desvendar e tocar, transformar e afeiçoar a sua substância e o seu encanto e mistério. Para a esclarecermos e levarmos o melhor e mais elevadamente possível.

¹⁴ Edmund Husserl refere que “a filosofia é uma ginástica intelectual terrível que você faz para conseguir ver aquilo que, desde sempre, estava na cara”.

Luc Ferry atribui à filosofia três dimensões: uma *teórica*, incumbida de esclarecer a natureza e estrutura do mundo no qual a nossa vida se cumpre, procurando destacar “o essencial do mundo, o que nele é mais real, mais importante, mais significativo”; uma *prática*, ligada à esfera *ética*, voltada para os outros e para as normas de trato e relacionamento humanos; uma terceira direccionada para a questão da *salvação* ou da *sabedoria*, isto é, para uma forma sábia, feliz e livre, da vida. (*Ibidem*)
Por sua vez, Fernando Savater divide a filosofia em duas partes: *indagação* e *medicina*.

Enquanto *indagação*, suscita aquelas perguntas mais gerais que almejam alcançar uma visão de conjunto, laica e racional, do que somos, do que fazemos e do que nos rodeia.

Enquanto *medicina*, visa combater, com armas críticas, as superstições, os dogmas e juízos obsoletos que atormentam o indivíduo desejoso de ser livre em todas as épocas.

¹⁵ Savater, Fernando (1991). *Ética Para Um Jovem*. Editorial Presença, Lisboa.

¹⁶ “A verdadeira filosofia é a que nos permite reaprender a ver o mundo” - assim o disse Merleau-Ponty. A esta asserção pode juntar-se uma outra de Lewin: “Não existe nada mais prático do que uma boa teoria”.

Ambas as afirmações nos lembram quão necessárias são a filosofia e a teoria para enfrentar os problemas práticos da vida.

¹⁷ Ferry, Luc, *ibidem*.

¹⁸ “A única resposta a dar à morte é viver a sério. (...) Se não queremos fechar-nos numa redoma de vidro, carcomidos pelo medo, a única opção que temos é viver. Viver a sério, todos os dias, todas as horas” - assim recomenda Isabel Stilwell.

¹⁹ “Para ir à frente dos outros é preciso ver mais do que eles” - escreveu o poeta cubano José Martí (1853-1895). Com isso está a dizer-nos que, para superarmos as circunstâncias, é preciso ver para além delas. Essa é também a função da filosofia.

²⁰ “Todos temos a capacidade individual de actuar sobre a trajectória do Mundo” - eis uma anotação de Henri Laborit que nos incita ao desassossego. Não se trata apenas de ‘capacidade’, mas sobretudo da obrigação de nos interpormos perante os crimes contra a Humanidade, isto é, contra cada um de nós enquanto ínfima fracção da Humanidade. É que cada um de nós representa sozinho toda a Humanidade.

Por isso mesmo Charles Swindoll não consente que nos entreguemos ao desânimo: “Não interessa o que os outros possam pensar, dizer ou fazer. Nós temos que buscar os nossos limites máximos, e não apenas boiar à deriva, ao sabor da correnteza, ou apanhar de má vontade uma onda e deixar-nos levar até à praia. Nós temos o dever de voar”.

²¹ Ferry, Luc, *ibidem*.

²² Said, Edward, in: *Humanismo e Crítica Democrática*, Companhia das Letras, São Paulo.

²³ *Ibidem*

²⁴ Alves, Rubem (2003). *Conversas com quem gosta de ensinar*, Porto: Edições ASA.

²⁵ *Ibidem*

²⁶ O estoicismo ensinava os seus discípulos a abandonar ideologias que valorizam a esperança. Para o efeito servia-se desta máxima: “*Esperar um pouco menos, amar um pouco mais*”. (In: Ferry, Luc, *ibidem*).

²⁷ Alves, Rubem, *ibidem*

²⁸ Soares, Magda Becker, in: *Incipit Vita Nova*, Brochura comemorativa dos 80 anos da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Setembro de 2007.

²⁹ Fernández-Armesto, Felipe (2004). *Então você pensa que é humano?* São Paulo: Companhia das Letras.

³⁰ Faiza Hayat: Na Birmânia, um dia. In: *Pública*, 30 Setembro 2007.

³¹ Bracinha Vieira, António: *Somos todos escravos do Incaracterístico*. In: *Pública*, 18.11.2007.

³² Sampaio, Daniel: *A barbárie* Alves, Rubem,

Por uma teoria da comunicação no desporto de alto rendimento¹

Vítor Serpa

Jornal A Bola (Director)

<https://doi.org/10.5628/rpcd.08.01.184>

É com especial regozijo e orgulho que aceitei o convite do meu bom amigo Professor Jorge Olímpio Bento para vos falar neste dia tão especial para a Faculdade de Desporto do Porto.

Se há momentos em que as palavras de saudação e de reconhecimento vão muito além do simples cumprimento do dever formal, gostaria que acreditassem que este é um deles.

O Professor Olímpio Bento, além de um amigo que muito prezo, tem realizado, em conjunto com uma equipa competente e solidária, uma obra notável, que, infelizmente, os poderes públicos, mais preocupados com a pequena política deste nosso mal cuidado Pátio das Cantigas, não reparam e muito menos enaltecem.

No âmbito das relações com os países de língua portuguesa, na defesa das nossas seculares raízes culturais, em Goa e em Macau, na promoção e divulgação internacional das competências dos nossos técnicos, na luta contra velhos preconceitos da sociedade portuguesa em relação ao lugar que o desporto ocupa, de pleno direito, nas sociedades modernas, a Faculdade de Desporto do Porto tem vindo a desenvolver um trabalho admirável que deve orgulhar a sua Universidade, a cidade do Porto e o país.

Digo, o que digo, neste dia solene para esta escola, não por me terem lisonjeado com o convite que me

fizeram, mas porque há muitos anos que sigo o percurso coerente e persistente desta Faculdade e tenho o dever cívico de manifestar público reconhecimento por uma obra de valor inestimável e que se acrescenta à obra igualmente maior de uma escola que se orienta por princípios de rigor e de qualidade de ensino.

Que me desculpem a introdução um pouco mais longa, mas julgo que dificilmente teria melhor oportunidade para fazer este público e justo reconhecimento. Parto, pois, para o desenvolvimento do tema que vos trago e que vos proponho como assunto de reflexão, eventualmente imprevisto, para muitos, talvez novo, mas sobre o qual tenho vindo a dedicar atenção e estudo.

Pois bem,

Há uma frase que tem vindo a ser adoptada por alguns dos técnicos desportivos de conhecimento empírico e que lhes justifica o conforto de uma conflagradora ausência de vontade de saber: «o futebol não é, nem nunca haverá de ser uma ciência».

E, de facto, não é. O futebol pode ser, apenas, uma manifestação lúdica num tempo de intervalo de obrigações e saturações da vida. Porém, o futebol, como qualquer outra modalidade desportiva, quando colocado ao nível do alto rendimento e do mundo global

da competição, não sendo uma ciência, não resiste sem conhecimento, nem poderá sobreviver sem a intervenção decisiva das ciências na sua natureza pluridisciplinar.

Para todos os que aqui estão, homens de fé na ciência e nos saberes, este conceito, com que abrimos esta minha tão pouco natural quanto surpreendente intromissão numa casa de grandes e reconhecidos méritos universitários, não deverá causar contestação. Para todos vós será pacífico o entendimento de que o desporto e a sua prática, sobretudo se entendida ao nível das elites, só conhecerá evolução e desenvolvimento num quadro plural das mais diversas áreas científicas, todas elas específicas, mas igualmente importantes. Poder-se-á, pois, dizer, um pouco à semelhança do que sucede na área médica, ou na área a que pertença, a da comunicação, que o técnico desportivo começa por ser, no final da sua licenciatura, um generalista do desporto. Mas se, antes, os licenciados portugueses, que o país pacóvio e mentalmente provinciano de que nos falava Pessoa logo elevava à condição de doutores, se sentiam confortáveis no que admitiam ser um ponto de chegada, hoje, com o avanço tecnológico, a investigação científica, a urgência de novas respostas para novos planos de desenvolvimento, as necessidades de conhecimento especializado tornam-se evidentes, tal como a inevitabilidade de aprofundarmos o nosso conhecimento nas áreas em que decidimos ou podemos intervir.

O licenciado em desporto, mesmo que se tenha empenhado no razoável domínio da complexa área do treino, deverá entender que, independentemente do patamar que vier a atingir, por competência, oportunidade ou simples sorte na vida, não poderá perder a consciência de que a área técnica do treino é de tal forma pluridisciplinar que, mesmo no topo de uma hierarquia, não mais terá, como acontecia há uns anos, uma função individual, isolada.

O treinador é, hoje em dia, um elemento que tem de saber trabalhar em equipa. Não podendo abarcar todas as competências necessárias à exigência cada vez maior do treino e da própria natureza complexa do atleta, deve investir, o mais possível, no conhecimento da sua área específica de intervenção e preparar-se para uma cooperação tão aberta e alargada quanto possível.

Na diversidade de matérias e disciplinas que a área de desporto abrange no percurso de formação universitária começa, aliás, o entendimento da visão plural do ensino e do treino desportivo. Do saber e da importância de cada uma delas entenderão vós bem mais do que eu. Por isso, se me atrevo a pisar terras que me são mais estranhas a mim do que a vós, é porque tenho vindo a reflectir, por observação de experiência acumulada de muitos anos de jornalismo e de relação directa com a área do desporto de alto rendimento, numa urgência que me parece óbvia, por dever de função, mas que não está, ainda, na ordem de prioridades do conhecimento e do saber do técnico de desporto.

Para facilidade de entendimento, pegue-se num exemplo comum de uma equipa de futebol do mais alto nível internacional. Toda a estrutura que envolve os atletas, que os acompanha, os prepara, os orienta, os estimula, os desenvolve, os conduz, tem-se tornando cada vez mais complexa e plural. Além da intervenção directa no treino, que admite a natureza específica da própria função individual do atleta, (guarda redes, defesa lateral, central, médio defensivo, médio de ataque, médio ala, ponta de lança, etc.) há a juntar a intervenção de muitas ciências diversas, da medicina à psicologia, da fisiologia à bioquímica, da estatística à biologia.

Quanto mais ricos são os clubes, mais se distinguem na qualidade e diversidade dos técnicos colocados à disposição da equipa e de cada um dos seus elementos. Daí que o chefe de uma equipa tão diversa e tão numerosa deva possuir competências muito especiais, que o capacitem para uma coordenação mais do que simplesmente intuitiva, assente numa inteligência dinâmica e interactiva.

Ora, a questão que coloco e que proponho com alguma novidade, é, precisamente, a da estranha e inexplicável incoerência de não se entender que ao mais alto nível do treino de alto rendimento, quer seja na sua vertente individual, quer seja na colectiva, se torne absolutamente essencial ao desenvolvimento inteiro do atleta e à melhoria global do seu rendimento desportivo a intervenção regular e estruturante das ciências da comunicação.

Não deixa de ser curioso que todos nós, colocados nos mais diversos sectores de actividade, aceitamos viver num mundo que fez da comunicação a sua

relação essencial com a vida. Nada faz hoje verdadeiramente sentido, que não seja comunicável. Para ser mais drástico, a verdade é que, no mundo da comunicação, nada verdadeiramente existe quando ninguém sabe que existe.

É esta natureza, eventualmente excessiva, injusta e até cruel, mas incontornável, de um mundo que apenas se preocupa com o que sabe existir, porque ouve, ou porque vê, que não pode, ou não deve continuar a ficar de fora e, pura e simplesmente a inexistir na formação do técnico desportivo e, muito especialmente, do atleta de alto rendimento.

O desporto, ao mais alto nível, tem um mediatismo apaixonado e febril. Por isso, demasiado perigoso. É impossível, até num simples quadro de consciência das realidades, continuar a consentir que as ciências da comunicação continuem a ficar à porta do mundo do desporto. Quer seja o mundo restrito do clube, quer seja o mundo da universidade. E assim sendo, será bom que seja, então, a escola a introduzir, no âmbito de formação dos técnicos desportivos, o reconhecimento da necessidade da intervenção das ciências da comunicação aplicadas ao desporto.

Recentemente, num encontro de directores de alguns dos mais importantes jornais desportivos da Europa, o presidente do Real Madrid, que promoveu a reunião, dava-me conta de que o clube iria passar a celebrar contratos com os seus atletas profissionais de futebol, que incluiria uma cláusula de obrigações na relação com os media, procurando assim defender o clube do enorme assédio que as grandes empresas fazem aos melhores jogadores, tentando tirar partido da sua imagem e da sua capacidade de fazer chegar qualquer mensagem a um universo muito alargado de pessoas, em qualquer parte do mundo.

Muitos dos melhores atletas do Real Madrid, pagos, com muito dinheiro, para passar mensagens que favoreçam a imagem de marcas tão diversas como de roupa, relógios, perfumes, bancos, telefónicas, etc, começavam a mostrar grande relutância em falar aos jornalistas, sem compensações financeiras, passando apenas a imagem de si próprios e do seu clube. «E no entanto, essa relutância não se entende, até porque somos nós, clubes, que pagamos os seus milionários contratos» - dizia-nos, Ramón Calderón.

Percebendo que o Real Madrid necessitaria de olhar para este problema, relativamente novo, com uma

visão moderna e de futuro, Calderón anunciava-nos que iria contratar técnicos de comunicação obrigando os seus atletas a frequentar aulas privadas, aproveitando tempos mortos de estágio e preparando-os para enfrentarem as câmaras de televisão, os microfones das rádios e os jornalistas da imprensa escrita, ganhando novos conhecimentos de técnicas de expressão, que os levaria a saber como passar as mensagens essenciais à sua própria imagem e à imagem do clube que contratara os seus direitos desportivos.

E, mais do que isso. O estudo feito pelo Real Madrid dava conta de que ao melhorar a qualidade e a capacidade de comunicação dos seus técnicos e, especialmente, dos seus atletas, seria previsível que melhorasse o rendimento desportivo da equipa.

«O estudo aponta para esta realidade: quanto mais à vontade estiverem os atletas e os técnicos para enfrentar a pressão mediática a que um clube como o nosso naturalmente está sujeito, mais condições tem a equipa de resolver bem a pressão que o adversário e o público a submete no jogo» - garantia-nos o presidente do Real Madrid.

No entanto, as grandes estrelas da equipa não se sentiam sensibilizadas para participarem numa formação de técnicas de comunicação. A maioria considerava que na fase de projecção internacional em que se encontravam, os órgãos de comunicação beneficiavam mais do que eles próprios de uma entrevista, que certamente iria ter fortes repercussões na venda de jornais, ou nas audiências de televisão, sem que eles usufruíssem suficientes contrapartidas.

Nenhum deles, com excepção de Van Nistelrooy, considerava, sequer, a ideia de poder tirar dessa exposição mediática, vantagens estratégicas para a equipa ou vantagens patrimoniais para o clube. Há uma visão individualista de interesses. Pensar no interesse da equipa, só mesmo dentro do campo. Calderón admitia que perante esta realidade e não querendo afrontar as principais estrelas da equipa, decidiu apresentar os novos contratos, com cláusulas de exigência de hábitos regulares de comunicação com os media, apenas aos novos atletas do clube. Curiosamente, ou talvez não, num encontro de carácter profissional que tive com José Mourinho, em Londres, o técnico português com maior prestí-

gio no mundo do futebol dizia-nos que afastar os jogadores da pressão dos media, como acontece em Portugal, constituía um erro grave, porque impedia, ou, pelo menos, atrasava, uma melhor formação do carácter profissional do atleta. «A decisão correcta – dizia-me Mourinho – é preparar o jogador para saber como enfrentar essa pressão, tornando-o capaz de impor o discurso conveniente e de saber passar a mensagem útil, a ele próprio e ao grupo».

A novidade que o grande clube de Espanha procurava impor, apesar das dificuldades, era, apesar de tudo, uma novidade relativa, porque apenas inovadora na Europa. Há muito que, nos Estados Unidos, algumas empresas especificamente vocacionadas para técnicas de comunicação desportiva se instalaram na vida e nos hábitos dos melhores e mais mediáticos atletas americanos. A NBA tem, ela própria, uma central organizada de comunicação, que não apenas ajuda os seus membros, mas ainda tem uma acção decisiva na influência directa sobre os media que acompanham regularmente a grande prova do basquetebol norte-americano.

Os principais campeões olímpicos, especialmente na natação, no atletismo e na ginástica, também contam com formadores especializados na área da comunicação e da imagem, que lhes permite garantir vantagens decisivas, enquanto atletas, sobretudo no acesso à sponsorização, e, mais tarde, depois de terminadas as suas carreiras, como comunicadores em universidades e convenções, o que lhes permite continuar a ter reconhecimento nacional e uma mais valia financeira, que está longe de ser subestimável.

Entre as técnicas de comunicação mais usuais, estão os comportamentos na relação directa com os jornalistas e com as câmaras, quando se trata de televisão. Os atletas aprendem a não se deixarem dominar nas entrevistas, impondo os caminhos que melhor servem os seus interesses de comunicação, passam a saber como passar ao público as mensagens essenciais, como driblar as questões difíceis ou até indesejáveis, ganham desenvoltura na comunicação, tornam-se experientes na expressão e nos olhares, aprendem a dar, de si próprios, uma imagem de segurança e de estabilidade psicológica, dominando as situações.

Em face disto, percebe-se que, em Portugal, se assiste, ainda, a um tempo primitivo do homem desporti-

vo, aliás, ainda um tanto troglodita, sobretudo nas áreas em que a pressão mediática é maior, como é o caso do futebol. A relação entre os principais clubes profissionais e os media, em especial, a imprensa desportiva, é dramaticamente amadora. Em cada dia, assiste-se, da parte dos intervenientes directos, especialmente atletas, a uma comunicação primária, desinteressante e, não raras vezes, desmobilizadora de público. Num sector da vida desportiva, onde se tomam naturais cuidados de rigor e de profissionalismo, a área da comunicação, talvez uma das áreas mais importantes no mundo mágico do espectáculo desportivo, é votada ao mais surreal amadorismo. Quem fala, ainda julga que fala para jornais, no sentido literal do termo, e não percebe que fala para o mundo. A partir deste equívoco, quem ainda se dá a tão desinteressante trabalho de comunicar, raramente tem uma ideia sobre o que deve comunicar, que imagem deve fazer passar para o exterior, que mensagem se tornará útil a si próprio e à sua equipa. Em nome do falso interesse do grupo, os futebolistas profissionais portugueses são transportados para um mundo irreal, fechados num género de castelos doirados numa desastrada tentativa de os defender contra os perigos do mundo exterior.

Em resultado disso, o futebolista-tipo português perde autonomia, não gera um carácter forte no relacionamento com os outros, consolida uma personalidade imatura que, não raras vezes, se reflecte nas atitudes e nas pobres declarações públicas que presta à comunicação social. Não é mentalmente sólido e apenas se sente seguro quando se julga protegido por dirigentes paternalistas, ou no interior do seu grupo. Não se sentindo capazes de se relacionarem com a pressão que a sociedade inevitavelmente lhes impõe, a sua identidade desvanece-se na conclusão errada de que, fora do seu grupo, apenas existe um mundo agressor que o ameaça e o prejudica.

Percebe-se, assim, porque técnicos e jogadores tanto se sustentam de lugares comuns. Sucedem-se conferências de imprensa em que é difícil ir além do «*temos de salir a ganar*» de Camacho, que também trouxe de Espanha a maior invenção do século: «*se marcamos mais goles, que o adversário, ganhamos*». Com tais exemplos, os atletas também se desmobilizam e não sentem como é insensato perder a oportunidade de aproveitamento do tempo e do espaço de comuni-

cação com o exterior. Por isso, repetem-se frases feitas de há muitos e muitos anos, que os jornalistas acabam por reinventar numa esforçada missão de vender o que já há muito tempo foi mal comprado. Nesse mundo pouco consequente do futebol, ninguém, ou quase ninguém, tem suficiente sensibilidade para entender a verdadeira dimensão da importância de comunicar, sabendo o que se comunica, como se comunica e a quem se comunica.

Como é óbvio, a culpa não pode ser assacada a quem faz da comunicação essa rotina desinteressante, vulgarzinha e até mesmo penalizadora. Há que ganhar, primeiro, a consciência dessa importância a um nível superior de conhecimento e não vejo melhor do que a oportunidade das universidades estudarem e investigarem no sentido de unir a omnipresente realidade da comunicação nas sociedades modernas, com o reconhecimento da importância de intervenção das ciências da comunicação aplicadas à área do desenvolvimento do desporto de alto rendimento.

E tanto ou mais importante do que preparar um atleta a saber expressar-se, será ensiná-lo a saber usar e trabalhar a sua imagem. Tal como nos diz Doris Graeber, um americano universalmente respeitado nas ciências da comunicação e que também passou pelas ciências políticas e da economia, a *«mensagem verbal é muito importante, mas a imagem é determinante»*. A razão é explicada por ciências como a neurobiologia, que nos dá conta de que a linguagem verbal e a linguagem visual são processadas em diferentes zonas do cérebro, sendo que esta última é mais directa e representa, por isso, a nossa forma principal de aprendizagem.

Damos facilmente conta da importância da imagem na comunicação nos noticiários televisivos, onde a sensação de segurança, credibilidade e respeitabilidade do pivot se torna bem mais importante e decisiva para as audiências, do que a notícia. Se um leitor de jornais se fideliza pela afectividade ao seu jornal, que não quer ver demasiado mudado, um espectador de informação na televisão, fideliza-se pelo seu pivot preferido.

Recorrendo ainda a Doris Graeber, e agora que entrámos numa fase decisiva do período eleitoral para a presidência dos Estados Unidos, talvez o maior e mais expressivo palco de comunicação universal de que há conhecimento, lembremos o que ele

nos disse: *«Não sei se, hoje, Abraham Lincoln teria sido eleito ou, mesmo, Franklin Roosevelt, que foi tão popular, mas tinha o corpo deformado devido à poliomielite»*.

A tese que perante vós, convicta e apaixonadamente defendo é, pois, a de que as ciências da comunicação devem passar a fazer parte do mundo pluridisciplinar do treino desportivo, entendendo o treino numa perspectiva global de preparação e desenvolvimento de capacidades para o exercício da função do mais elevado rendimento desportivo.

E, nesta escola, que tantas vezes tem sido pioneira na interacção entre o saber e a sua prática, fará todo o sentido que, em tempo útil, se entenda relevante criar um departamento da comunicação, capaz de garantir ensinamentos específicos para melhor preparação dos técnicos desportivos, mas também apta a dar apoio directo a clubes e atletas de elite, como já acontece, por exemplo, em áreas como a da psicologia, garantindo meios essenciais de apoio a uma área do desporto que permanece totalmente desprotegida e estranhamente desqualificada.

Não se trata, sequer, conforme procurei demonstrar, de uma visão meramente futurista de um desporto que apenas se supõe poder vir a existir. O que se vê e facilmente se entende é que a maioria dos atletas de alto rendimento, quer na expressão individual, quer colectiva, a par de técnicos, mesmo aqueles que têm uma correcta noção pluridisciplinar da sua função, lidam mal com a pressão mediática, aproveitam mal o espaço e o tempo que se lhes oferece para comunicarem com o mundo, não conseguem fazer passar uma imagem positiva de si próprios e das entidades desportivas que servem. E, mesmo quando atingem grandes títulos e marcas internacionais, raramente têm consciência de como poderão vir a aproveitar o reconhecimento dos seus feitos e a consagração das suas carreiras numa acção que se prolongue no tempo, continue a garantir naturais benefícios financeiros e contribua, de forma sustentada, para a promoção e desenvolvimento do desporto. Não gostaria muito de dar exemplos individuais comparados que poderão ser mal entendidos por alguns dos nossos maiores atletas olímpicos, mas não será excessivo considerar que a capacidade de comunicação de Nuno Delgado não apenas o ajudou, pessoalmente, a notabilizar-se, depois da medalha de Sidney, como ajudou ao desenvolvimento mais rápi-

do do judo. Exemplo não menos notável é o de Rosa Mota, que sempre manteve um nível superior de comunicabilidade com o mundo exterior que faz dela, ainda hoje, um dos maiores ídolos populares do desporto português.

Talvez ainda valha a pena recorrer ao exemplo eventualmente excessivo, mas, até por isso, significativo, do rãguebi. Nunca, como no último mundial de França, se terá mascarado tão bem uma derrota (para mais tão volumosa) como a que a selecção portuguesa de rãguebi sofreu no encontro com a Nova Zelândia. Apesar de ter sofrido mais de cem pontos, os seleccionados foram elevados à condição de heróis, pelo vigor com que jogaram, sim, mas, acima de tudo, pelo vigor com que cantaram o hino. A verdade é que as televisões pegaram na história, percebendo que era facilmente vendável, e o rãguebi, que teve apenas derrotas desportivas, chegou a Portugal em cenário de glória nacional e, nos meses seguintes, o aumento jovens rãguebistas aumentou de tal forma que a maioria dos clubes não tinha condições estruturais para os receber.

Acredito, sinceramente, que esta proposta de inclusão das ciências de comunicação, adaptada ao ensino dos técnicos de desporto e às exigências do desporto de alto rendimento, deverá ser suficientemente avaliada e admitida como projecto realizável e útil. E deve ser incluída, tão depressa, quanto possível, nas áreas de investigação e estudo da universidade.

Meus generosos e pacientes ouvintes, agradeço-lhes a atenção que me dispensaram, mais do que a mim, a esta tese em que me revejo. O mundo da comunicação é importante de mais para apenas fazer parte do universo dos media, ou para servir de simples arte de manipulação de massas, por parte de políticos mal formados. As ciências da comunicação, aplicadas ao desporto, poderão trazer-nos, estou convicto disso, técnicos mais competentes e atletas de personalidade mais sólida e, por isso, melhor preparados para enfrentarem as difíceis exigências da competição ao mais alto nível e a forte pressão que as sociedades modernas exercem sobre os seus heróis. As técnicas de comunicação podem eleger presidentes, podem tornar justas guerras cruéis, podem manter ditadores eternamente no poder, podem, até, mudar a verdade da História. É, por isso, uma arma perigosa e não raras vezes decisiva nos tempos que

correm. O que vos proponho, aqui, nesta sessão solene de uma escola que sempre soube abraçar o futuro como um desafio estimulante, é que as aproveitemos para fins bem mais benignos, respondendo melhor e com mais conhecimento às sempre novas exigências que as sociedades modernas impõem ao desporto e aos atletas de alto rendimento.

¹ Comunicação proferida na sessão solene de atribuição de prémios e diplomas aos melhores estudantes da Faculdade de Desporto da Universidade Porto (Março de 2008)

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.

Ensaio

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 3^a 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;

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, incluindo endereço de e-mail;

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 normas 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 servir 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 assinalados 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; As figuras deverão ser impressas em folhas separadas daquelas contendo o corpo de texto do manuscrito. No ficheiro informático em processador de texto, as figuras deverão também ser colocadas separadas do corpo de texto nas páginas finais do manuscrito e apenas uma única figura por página; As figuras e ilustrações deverão ser submetidas com excelente qualidade gráfica, 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.

Formas de submissão

A submissão de artigos para a RPCD poderá ser efectuada por via postal, através do envio de 1 exemplar do artigo em versão impressa em papel, acompanhada de versão gravada em suporte informático (CD-ROM ou DVD) contendo o artigo em processador de texto Microsoft Word (*.doc).

Os artigos poderão igualmente ser submetidos via e-mail, anexando o ficheiro contendo o manuscrito em processador de texto Microsoft Word (*.doc) e a declaração de que o artigo nunca foi previamente publicado.

Endereços para envio de artigos

Revista Portuguesa de Ciências do Desporto
 Faculdade de Desporto da Universidade do Porto
 Rua Dr. Plácido Costa, 91
 4200.450 Porto
 Portugal
 E-mail: rpcd@fade.up.pt

PUBLICATION NORMS

**Working materials
(manuscripts)**

Original investigation

The PJSS publishes original papers related to all areas of Sport Sciences.

Reviews of the literature

(state of the art papers)

State of the art papers or critical literature reviews are published if, and only if, they contribute to the generalization of knowledge. Meta-analytic papers or general reviews are possible modes from contributing authors. This type of publication is open only to invited authors.

Commentaries

Commentaries about published papers or literature reviews are highly recommended by the editorial board and accepted.

Case studies

Highly relevant case studies are favoured by the editorial board if they contribute to specific knowledge within the framework of Sport Sciences research. The meticulous control of research methodology is a fundamental issue in terms of paper acceptance.

Essays

The PJSS shall invite highly regarded specialists to write essays or careful and deep thinking about several themes of the sport sciences mainly related to philosophy and/or strong argumentation in sociology or psychology.

Book reviews

The PJSS has a section for book reviews.

General publication rules

All papers submitted to the PJSS are obliged to have original data, theoretical or experimental, within the realm of Sport Sciences. It is mandatory that the submitted paper has not yet been published elsewhere. If a minor part of the paper was previously published, it has to be stated explicitly in the acknowledgments section. All papers are first evaluated by the editor in chief, and shall have as initial criteria for acceptance the following: fulfilment of all norms, clear relationship to Sport Sciences, and scientific merit. After this first screening, and if the paper is firstly accepted, two independent referees shall evaluate its content in a "double blind" fashion. A third referee shall be considered if the previous two are not in agreement about the quality of the paper. After the referees receive the manuscripts, it is hoped that their reviews are posted to the editor in chief in no longer than a month.

Manuscript preparation

General aspects

The first page of the manuscript has to contain:

- Title and author(s) name(s)
- Declaration that the paper has never been published

Format

- All manuscripts are to be typed in A4 paper, with margins of 3 cm, using Times New Roman style size 12 with double space, and having no more than 20 pages in length.
- Pages are to be numbered sequentially, with the title page as nr.1.

Size and style

- Papers are to be written in a very precise and clear language. No place is allowed for speculation without the boundaries of available data.
- If manuscripts are highly confused and written in a very poor Portuguese or English they are immediately rejected by the editor in chief.
- All abbreviations are to be used according to international rules of the specific field.

Title page

- Title page has to contain the following information:
- Specification of type of manuscript (but see working materials-manuscripts).
- Brief and highly informative title.
- Author(s) name(s) with first and middle names (do not write academic degrees)
- Running head with no more than 45 letters.
- Name and place of the academic institutions.

- Name, address, fax number and email of the person to whom the proof is to be sent.

Abstract page

- The abstract has to be very precise and contain no more than 200 words, including objectives, design, main results and conclusions. It has to be intelligible without reference to the rest of the paper.
- Portuguese and English abstracts are mandatory.
- Include 3 to 6 key words.
- Do not use abbreviations.

Introduction

- Has to be highly comprehensible, stating clearly the purpose(s) of the manuscript, and presenting the importance of the work.
- Literature review included is not expected to be exhaustive.

Material and methods

- Include all necessary information for the replication of the work without any further information from authors.
- All applied methods are expected to be reliable and highly adjusted to the problem.
- If humans are to be used as sampling units in experimental or non-experimental research it is expected that all procedures follow Helsinki Declaration of Human Rights related to research.
- When using animals all ethical principals related to animal experimentation are to be respected, and when possible submitted to an ethical committee.
- All drugs and chemicals used are to be designated by their general names,

active principles and dosage.

- Confidentiality of subjects is to be maintained.
- All statistical methods used are to be precisely and carefully stated.

Results

- Do provide only relevant results that are useful for discussion.
- Results appear only once in Tables or Figures.
- Do not duplicate information, and present only the most relevant results.
- Importance of main results is to be explicitly stated.
- Units, quantities and formulas are to be expressed according to the International System (SI units).
- Use only metric units.

Discussion

- New information coming from data analysis should be presented clearly.
- Do no repeat results.
- Data relevancy should be compared to existing information from previous research.
- Do not speculate, otherwise carefully supported, in a way, by insights from your data analysis.
- Final discussion should be summarized in its major points.

Acknowledgements

- If the paper has been partly presented elsewhere, do provide such information.
- Any financial support should be mentioned.

References

- Cited references are to be numbered in the text, and alphabetically listed.
- Journals' names are to be cited according to general

abbreviations (ex: Index Medicus).

- Please write the names of all authors (do not use *et al.*).
- Only published or "in press" papers should be cited. Very rarely are accepted "non published data".
- If non-reviewed papers are cited may cause the rejection of the paper.

Examples

PEER-REVIEW PAPER

1 Pincivero DM, Lephart SM, Kurunakara RA (1998). Reliability and precision of isokinetic strength and muscular endurance for the quadriceps and hamstrings. In *J Sports Med* 18:113-117

COMPLETE BOOK

Hudlicka O, Tyler KR (1996). *Angiogenesis. The growth of the vascular system.* London:Academic Press Inc. Ltd.

BOOK CHAPTER

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

FIGURES

Figures and illustrations should be used only for a better understanding of the main text.

Use sequence arabic numbers for all Figures. Each Figure is to be presented in a separated sheet with a short and precise title.

In the back of each Figure do provide information regarding the author and title of the paper. Use a pencil to write this information.

All Figures and illustrations should have excellent graphic quality I black and white.

Avoid photos from equipments and human subjects.

TABLES

Tables should be utilized to present relevant numerical data information.

Each table should have a very precise and short title. Tables should be presented within the same rules as Legends and Figures.

Tables' footnotes should be used only to describe abbreviations used.

Manuscript submission

The manuscript submission could be made by post sending one hard copy of the article together with an electronic version [Microsoft Word (*.doc)] on CD-ROM or DVD.

Manuscripts could also be submitted by e-mail attaching an electronic file version [Microsoft Word (*.doc)] together with the declaration that the paper has never been previously published.

Address for manuscript submission

Revista Portuguesa de Ciências do Desporto
Faculdade de Desporto da Universidade do Porto
Rua Dr. Plácido Costa, 91
4200.450 Porto
Portugal
E-mail: rpcd@fade.up.pt

ARTIGOS DE INVESTIGAÇÃO [RESEARCH PAPERS]

Competência física percebida de crianças com paralisia cerebral: Que relações com a percepção dos seus pais e a sua função motora?

Physical Perceived Competence in children with Cerebral Palsy:

what relationships with parents perception and their own motor function

Rui Corredeira, Adília Silva, António Manuel Fonseca

Estrutura interna da versão portuguesa do *Sport Commitment Questionnaire (SCQ)* e Funcionamento Diferencial dos Itens (DIF) com a versão espanhola

Portuguese version internal consistency of the *Sport Commitment Questionnaire (SCQ)* and *Differential Item Functioning (DIF)* with the Spanish version

Catarina Sousa, Carme Viladrich, Maria João Gouveia, Miquel Torregros, Jaume Cruz

Prontitud Coordinativa: perfis multivariados en función de la edad, sexo y estatus socio-económico

Coordination readiness: multivariate profiles based upon age, sex, and socioeconomic status

Alcibiades B. Valdivia, Rita F. Lara, Celinda B. Espinoza, Severo Q. Pomahuacre, Giovanni R. Ramos, André Seabra, Rui Garganta, José Maia

Assimetrias manuais e complexidade da tarefa em habilidades de apontamento

Manual asymmetries and task complexity in aiming skills

Guilherme M. Lage, Lúvia G. Gallo, Máira G. de Miranda, Danilo R. Vieira, David J. Schickler, Robledo R. Coelho, Herbert Ugrinowitsch, Rodolfo N. Benda

Desempenho motor de crianças de diferentes estágios maturacionais: análise biomecânica

Motor development of children in different maturation stages: biomechanics analysis

Sebastião I. Lopes Melo, Roberta Gabriela O. Gatti, Roberta C. Detânico, Jansen A. Estrázulas, Ruy J. Krebs

Análise cinemática da variabilidade do membro de suporte dominante e não dominante durante o chute no futsal

Dominant and non-dominant support limb kinematics variability during futsal kick

Fabio A. Barbieri, Paulo R. Santiago, Lilian T. Gobbi, Sergio A. Cunha

Um estudo de genética quantitativa sobre agregação familiar na composição corporal de famílias nucleares portuguesas

A quantitative genetic study about familial aggregation in body composition of portuguese nuclear families

Rogério C. Fermino, André Seabra, Rui Garganta, Alcibiades B. Valdivia, José Maia

Análise dos índices de adiposidade e de aptidão física em crianças pré-púberes

Analysis of adiposity and physical fitness indexes in prepubertal children

Fabício B. Alves, Anabelle M. Barbosa, Wagner de Campos, Ricardo W. Coelho, Sérgio G. da Silva

Análise comparativa do pico de consumo de oxigénio entre nadadoras e não nadadoras

Comparative analysis between female swimmers and non-swimmers in peak oxygen uptake

Emilson Colantonio, Ronaldo V. Barros, Maria Augusta Kiss

Resposta hemodinâmica aguda a uma sessão de exercício físico multicomponente em idosos

Acute hemodynamic response during a session of multicomponent exercise in older adults

Joana Carvalho, Elisa Marques, Jorge Mota

Estudo das implicações do espaço ofensivo nas características do ataque no Voleibol masculino de elite

Implications of offensive spacing in elite male volleyball attack characteristics

José Miguel de Castro, Isabel Mesquita

Comparação do conhecimento tático processual em jogadores de futebol de diferentes categorias e posições

Comparison of the procedural tactical knowledge in soccer players of different categories and positions

Diogo S. Giacomini e Pablo J. Greco

Estudo de variáveis especificadoras da tomada de decisão, na organização do ataque, em voleibol feminino

Study on contextual variables specifiers of decision making on attack organization in female volleyball

José Afonso, Isabel Mesquita, Rui Marcelino

A estrutura e a tendência evolutiva da carga externa em paralelas assimétricas. Análise das rotações em exercícios de competição

Structure and evolution trends of the external load in uneven bars.

Analysis of the rotations in competition routines

José Ferreirinha, António Silva, António Marques

O esporte no cinema de Portugal

The sport in the Portugal's cinema

Victor Andrade de Melo

ENSAIOS [ESSAYS]

Formação de Mestres e Doutores: exigências e competências

Forming Masters and PhD: demands and competences

Jorge Olímpio Bento

Por uma teoria da comunicação no desporto de alto rendimento

Vítor Serpa

U. PORTO



FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO



COMITÉ OLÍMPICO
DE PORTUGAL

Publicação quadrimestral

Vol. 8, N° 1, Janeiro-Abril 2008

ISSN 1645-0523

Dep. Legal 161033/01

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

A RPCD tem o apoio da FCT
Programa Operacional
Ciência, Tecnologia, Inovação
do Quadro Comunitário
de Apoio III