

A series of concentric circles in a light brown color, centered in the upper right quadrant of the page, creating a ripple effect.

**revista portuguesa de
ciências do desporto**

Volume 10 · Nº 1
2010

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. 10, Nº 1, 2010
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)

Editor Chefe [Chief Editor]

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 Sarmiento (Universidade do Porto, Portugal)
Júlio Garganta (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 50 Euros; outros países 60 Euros
Instituições: 120 Euros
Preço deste número 20 Euros

Tiragem 600 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)
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 Lovisoló (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)
Juarez 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)
Mauricio 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 Sarmiento (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]

- 129 **Análise da força articular resultante entre diferentes movimentos do ombro com e sem carga: estudo preliminar**
Analysis of the joint reaction forces during different shoulder movements with and without external load: a preliminary study
Daniel Cury Ribeiro, Jefferson Fagundes Loss, Joelly Mahnic de Toledo, Marcelo Peduzzi de Castro, Fábila Milman Krumholz, Felipe de Osório Marques
- 137 **Modelo 3D para quantificação das forças articulares e momentos proximais resultantes para o membro superior**
3D model for analysis of resultant proximal reaction forces and moments for the upper limb
Daniel Cury Ribeiro, Jefferson Fagundes Loss
- 147 **Assessment of tactical principles in youth soccer players of different age groups**
Avaliação dos princípios táticos em jovens futebolistas de diferentes idades
Israel Teoldo da Costa, Júlio Garganta, Pablo Juan Greco, Isabel Mesquita, José Afonso
- 158 **Effects of practice schedule on the adaptive process of motor learning**
Efeitos da estrutura de prática sobre o processo adaptativo de aprendizagem motora
Umberto Cesar Corrêa, Herbert Ugrinowitsch, Rodolfo Novellino Benda, Go Tani
- 172 **Nível de actividade física em adolescentes e sua associação com variáveis sociodemográficas**
Physical activity Level in adolescents and its association with sociodemographic variables
Alex Pinheiro Gordia, Teresa M. Bianchini de Quadros, Wagner de Campos, Édio Luis Petroski

- 180 **Experiência estética do nadador. Um estudo a partir da perspectiva de atletas de natação de alto rendimento**
Aesthetic experience of the swimmer.
A study grounded in the perspective of elite swimmers
Rita Fernandes, Teresa Lacerda

ENSAIOS [ESSAYS]

- 191 **Esporte e artes plásticas em Portugal: Amadeo de Souza-Cardoso**
Sport and art in Portugal: Amadeo de Souza-Cardoso
Victor Andrade de Melo
- 200 **O importante é publicar. A (re)produção do conhecimento em educação física e ciências do desporto nos países de língua Portuguesa**
Publishing is what matters. The knowledge (re)production on physical education and sport sciences in the Portuguese language speaking countries
Adroaldo Gaya
- 207 **Das pessoas às instituições: o Janus no ideário em educação física e ciências do desporto dos países lusófonos**
From persons to institutions: the Janus in the system of academic ideas of physical education and sport sciences in the Portuguese language speaking countries
Go Tani

ARTIGOS DE REVISÃO [REVIEWS]

- 221 **Goalball: uma modalidade desportiva de competição**
Goalball: a sport of competition
Minerva Amorim, Rui Correadeira, Eliana Sampaio, Tânia Bastos, Manuel Botelho
- 230 **Desenvolvimento da assimetria manual**
Manual asymmetry development
Paula Cristina Rodrigues, Maria Olga Vasconcelos, João Manuel Barreiros

Nota editorial

*Hora de balanço*¹

Jorge Olímpio Bento

1. Este acto marca formalmente o termo de um ciclo da vida da Faculdade. Olhamos para trás e sentimos nostalgia e saudade. E porquê? Porque foi um período bom, de exemplar empenhamento, de incedível brio, de intensa dedicação e entrega, de transbordante paixão e, exactamente por isso, de extraordinário desenvolvimento.

Significa isto que encaramos o futuro com reservas? A resposta manda sopesar o presente, porque só há presentes. E intima-nos a dizer que estamos a viver um tempo de retrocesso civilizacional, de encolhimento espiritual e moral, de atropelo dos valores e ideais humanistas, de abandono da coesão social, de regressão do pensamento e da razão, de progressão do senso comum. Um tempo em que as pessoas de carácter, de rectidão e princípios têm a vida mais dificultada do que os espertos, oportunistas, trapaceiros e vigaristas.

Friedrich Nietzsche dizia da sua era, 1844-1900, o seguinte: *“A nossa época, embora fale tanto de economia, é esbanjadora: esbanja o que é mais precioso, o espírito”*.

O que dizer desta nossa época dessacralizada, do angustiante contexto de desesperança e devastação do espírito? Tudo é baba sem consistência; a falta de transcendência ética e estética turva as mentes e adensa o caos.

“Há um efectivo apagão intelectual em Portugal. Ou será que o país deixou de ter gente capaz de pensar para além da espuma da conjuntura?” – afirma e pergunta Leonel Moura.² A isto responde João Pereira Coutinho com esta deprimente, mas justa acusação: *“Tempos houve em que os intelectuais eram verdadeiros contra-poderes. Hoje (...), os intelectuais servem apenas para enfeitar os poderes”*.³

Estas e outras citações de teor afim são trazidas diariamente à colação, na tentativa de nos acordarem de

uma letargia excessivamente prolongada. De muitos lados surge um apelo, convidando a reagir *“às últimas décadas de cultura anti-intelectual, onde a obsessão do fazer, da velocidade e da eficiência foi exibida no espaço público como antítese positiva da reflexão, do pensamento, das ideias. Uma assunção primária que dá que pensar, precisamente, pelo mundo que estamos a gerar. Talvez seja, então, chegada a hora de meditar antes de fazer. De não nos instalarmos. De pensar, caminhando”*.⁴

Ou seja, este tempo e as circunstâncias, que o perfazem a ele e a nós, lembram-nos que a Universidade é o lugar, por excelência, da palavra, do dever de romper o silêncio e de tomar posições. É o lugar onde devemos apreciar a diferença e diversidade e sentir horror ao *“gorduroso odor do estábulo”*, tal como proclamava Nietzsche. E onde devemos agir segundo a definição de Jean Jacques Rousseau, 1712-1778: *De todos os animais, o homem é aquele a quem mais custa viver em rebanho*.

Sim, na acrópole da Universidade é mister que discurssem homens livres, desalinados e fugitivos, a sete pés, da irracionalidade e uniformidade da manada. Não por teimosia ou exibição, mas por inquietude e obrigação. É nela que o local, particular e singular incorporam o universal, abrangente e geral.

A observância deste mandamento começa por um olhar para dentro dela. Esse olhar apurado desperta a consciência para a necessidade de reflectir e inquirir leis, orientações, normas e regulamentos que afulam e pervertem a missão da Universidade, assim como atentam contra os direitos e a dignidade dos que nela laboram.

Há que parar e questionar o *frenesi reformista* que por aí campeia como um culto fundamentalista. É altura de perguntar pelo que se está a ganhar e a perder.

Ganhos vislumbram-se poucos; danos são muitos, substanciais e colaterais. Estão em perda, sobretudo, a credibilidade e a elevação moral.

Não haverá nisto pessimismo e criticismo a mais?

Há, antes, recusa em alinhar com um optimismo que, como advertiu Voltaire (1694-1778), assenta na mania de sustentar que tudo está bem, quando está mal, que tudo está a ser feito para um fim melhor, quando está a servir intuítos inconfessos.

Mas... são de rejeitar as reformas? No mínimo não se pode pactuar com a deturpação do verbo 'reforma'. Reformar não é destruir. Ao invés, é reavivar, melhorar, reforçar, aumentar e transmitir a herança recebida: o apego a princípios e valores, ao saber, à racionalidade e reflexão, ao debate e uso do pensamento, ao cultivo da liberdade, da justiça, decência e 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.

A ênfase renovadora deve cuidar desta herança, de a aprimorar e não de a debilitar e sepultar. A Universidade tem uma longa história de farol da liberdade, ocupada e incumbida de clarear caminhos; não será agora que vai capitular e tornar-se cúmplice da escuridão e da passividade.

Para tanto é desejável que, nesta hora e antes de tudo, a Universidade não abdique de ser *res publica*, tenha autonomia e voz, reflecta acerca do que já é e do mais que quer ser, das 'coisas' intangíveis e da medida dos valores humanos e universais em que se revê. Que, em primeiro lugar, fale dos fins, da vocação e incumbência que lhe toca cumprir. Que não seja omissa na questão da qualidade dos quadros que lhe cumpre formar.

Deve elevar-se o estudante à altura do saber e da inteligência, da ética e da estética? Ou deve o ensino descer ao nível da ignorância e estupidez, da boçalidade e incivilidade, da rasura e indigência cultural? As Universidades estão obrigadas a formar pessoas cultas, que se meçam e sobreponham ao seu tempo. A formar quadros realmente superiores: *Ilustrados e iluminados* para exceder a vulgaridade e a banalidade, hermeneutas capazes de entender 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 da faculdade maravilhosa que é a de perceber a própria limitação.

2. *A gente só enxerga o que está preparada para ver* – diz e bem Bernardo Carvalho, escritor brasileiro. E Alvin Toffler adverte que é curial pensar nas coisas grandes, quando fazemos as pequenas.

Ora é duvidoso que o paradigma concebido por Bolonha prepare para ver para além do óbvio. É legítima a suspeita de que não ajuda a enxergar o mundo dominado pela obsessão da instantaneidade, pelo espectáculo do instantâneo. Está apostado em somar aprendizagens e conhecimentos, mas parece fazê-lo subtraindo a consciência.

Por este caminho, a formação desfigura-se em instrução, pior ainda, em má instrução. A *formação*, no conceito clássico, subentende a capacidade ou competência para diferenciar, distinguir, qualificar as coisas e os factos. A *instrução* anestesia e mostra tudo igual, como um alcoólico a quem todas as bebidas sabem ao mesmo, conquanto tenham álcool. Nesta conformidade a massa bolonhesa torna os indivíduos gordos e obesos de conhecimentos, mas não repara que eles podem ficar magros e até esqueléticos em termos de ética, sabedoria, lucidez e humanidade. A instrução em vigor, digamo-lo sem rodeios, inspira-se nos modelos de sucesso político, mediático e financeiro em alta, gera *anorexia ética e moral*, unilateralidade no pensamento e acção. Contribui para engrossar o caudal de uma *conjuntura*, rotulada por Hans Küng, *da moral perdida ou desmoralização ou desorganização moral*. E corre o risco de resvalar para a produção de um novo e inquietante tipo de sujeitos: instruídos, mas dependentes e timoratos, receosos, assustados, manipuláveis. Deste jeito o tipo de instrução oficialmente consagrado

- Degrada a pessoa para capital humano,
- Favorece a obediência cega,
- Garante um certo entontecimento no interesse da funcionalidade.

É, pois, imperioso advogar uma '*formação*' de sinal contrário. Que celebre matrimónio ou união de reciprocidade e reciprocidade com a *cidadania e liberdade*. Uma formação que não favoreça a indigência espiritual, que estimule o progresso intelectual e moral, que capacite a pessoa a

- Ver o mundo com outros olhos,
- Tomar decisões fundamentadas,
- Agir com responsabilidade,
- Questionar o sentido das coisas e dos factos,
- Fomentar a empatia, solidariedade e preocupação com os outros,
- Assumir a coragem para dizer **NÃO**,
- Estabelecer uma ordem consigo e com o mundo.

3. É próprio da natureza das coisas que elas sejam diferentes umas das outras. No entanto para todas elas está a ser hoje recomendado o mesmo figurino. E assim surgem receitas para configurar a Universidade segundo os ditames de uma visão empresarial e *gestão industrial*, com alcance curto e distorcido. É patente a tentação de absolutizar nela o *paradigma produtivista*, de a querer proletarizar, de proletarizar e despir de estatuto intelectual os seus docentes. Se não tomarmos o devido cuidado, o *SIA-DAP – Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública* que, com o seu inominável regime de cotas, trata os funcionários como objectos sem alma e sentimentos, sofrerá uma ligeira metamorfose para avaliar os docentes com uma parafernália de instrumentos que modificarão o cerne, a essência e o alvo do seu exercício profissional. Os enormes desperdícios de tempo e o concomitante desvio de energias para atender os requisitos da avaliação, vão irremediável e radicalmente alterar as funções e metas fulcrais dos professores. Até agora vigorava um sistema de avaliação que, não sendo perfeito, se centrava no essencial da actividade e profissionalidade dos docentes, no *ethos* da sua autonomia e liberdade científicas e criadoras.

Doravante espreita o perigo do periférico e do secundário passarem a central, com sequelas funestas para as dimensões intelectual, cultural, espiritual e humanista da docência universitária.

Face a este quadro impõe-se avivar no conjunto dos deveres o de dizer NÃO à adesão acrítica, demissionária, passiva e silenciosa a tudo quanto atente contra a dignidade das pessoas e o clima sadio das instituições, a tudo quanto promova a queda no absurdo. O percurso dos docentes universitários está sobejamente balizado por avaliações. Pode ser melhorado, mas não precisa da introdução de obstáculos destinados a desviá-los do seu itinerário lógico e principal

e a enredá-los em empecilhos desvirtuadores da sua condição. A não ser que se assuma explicitamente que o docente universitário deve ser pura e simplesmente equiparado ao operário ou proletário de uma linha de montagem, tendo que registar continuamente o número dos parafusos e artefactos produzidos. E que se defenda uma competição sem limites que roube o lugar à sedução pela beleza no relacionamento e trato humanos.

Ademais uma avaliação geradora de conflitualidade, animosidade, desconfiança e falta de lealdade não cria um bom ambiente. Logo atenta contra a dita e almejada produtividade, até porque há nela factores de sobra potenciadores de uma pluralidade de consequências graves em vários campos, a saber:

- A saúde física e mental dos implicados,
- O relacionamento e trato humanos,
- O modo de nos vermos e contemplarmos os outros,
- O funcionamento das instituições,
- O significado e sentido da existência,
- Os princípios e valores estruturantes da cultura, da sociedade e da pessoa,
- A participação da Universidade na destruição do Humanismo e na instauração de um modo de vida assente no cinismo, na insanidade e no devário infernal.

Não é de bom senso aderir a coisas que detestamos e reprovamos. Se elas nos suscitam depreciação é porque não são boas. O inferno, tanto quanto o concebemos, não é coisa boa; por isso mesmo não queremos ir para lá, tudo fazemos para evitar a queda nesse abismo.

4. Contudo hoje é um dia alegre, soalheiro, de avaliação justa. E portanto perfeito. Podemos citar com propriedade o Pe. António Vieira: “...descobrimos hoje mais, porque olhamos de mais alto; e distinguimos melhor, porque vemos mais de perto... A candeia está acesa e muito clara...”

O número de docentes, funcionários e estudantes que nesta ocasião enaltecemos e louvamos vale como amostra de um grupo maior, igualmente merecedor de encómio. Nesta casa o desempenho elevado constitui a regra e não a excepção. Por isso, no destaque concedido aos louvados inscrevemos o apreço pela generalidade dos que fazem a instituição. Tomamos como bitola o aviso de Samuel Johnson,

1709-1784: “A gratidão é um fruto de grande cultura; não se encontra entre gente vulgar”.

Isto contrasta com a conjuntura, que é estranha. É como se a mortalidade flutuasse no ar e vivêssemos um intervalo, num lugar que não mais nos reconhece. Como se a sabedoria, a decência e lucidez saíssem pela janela, à medida que a crise nos aperta. Todavia no fundo do nosso íntimo vive a convicção de que o homem volta sempre às suas necessidades de beleza, verdade e discernimento. Mais, cremos que no ensino e aprendizagem da vida só perdura aquilo que obedece a três critérios: esplendor ético e estético, força intelectual, sapiência.

Mantenhamos vivas as convicções ganhas num trajecto esforçado, suado e limpo. E continuemos a iluminar as noites e dias da dúvida com este clarão de Mário Quintana: “A vida são deveres que nós trouxemos para fazer em casa”. Para os guardar e cumprir. Sei que eles caíram em desuso. Porém é mister que sigamos o rumo traçado, para não cairmos na farsa e mentira, para não parecermos, como disse Carlos Drummond de Andrade, “cortados ao meio”. Para passarmos de cara erguida, leves e orgulhosos, por entre a multidão desfigurada.

Não tenhamos medo senão da pequenez, “medo de ficar aquém do estalão por onde, desde que o mundo é mundo, se mede à hora da morte o tamanho de uma criatura”.⁵

Não deixemos que o silêncio dos melhores seja cúmplice do alarido e desvergonha dos piores! Não perçamos a alma, nem a hipotequemos a nenhum poder, seja ele religioso ou profano. Não permitamos que nos roubem o direito de sonhar e de viver melhor! Não deixemos que venha o pesadelo a toldar a nossa visão e que da terra se levante uma cruz com este epitáfio: “Aqui jaz a ilusão de uma vida decente”.

Não se esqueçam de que só progredimos, se crescermos por dentro, se nos carregarmos de convicções, de princípios e deveres, se tirarmos o máximo possível das coisas mínimas em que realizamos a profissão e esgotamos a vida; se nos construirmos como uma grandeza balizada por matéria e espírito, pela matéria das nossas realizações conjuntas, pelo espírito dos ideais que nos animam e congregam. O estímulo tem que nos vir da grandeza que queremos alcançar, da obra que queremos edificar, do legado que ansiamos deixar. Porque a criatura é a imagem e a medida da dimensão do criador, sejamos uma incommensurável disponibilidade!

NOTAS

¹ Este editorial reproduz a intervenção feita na sessão comemorativa do Dia da Faculdade de Desporto, realizada em 10 de Março de 2010.

² *Jornal de Negócios*, Lisboa, 18.09.2009.

³ *Correio da Manhã*, Lisboa, 25 de Julho de 2009.

⁴ Vítor Belanciano, *Crónica Mista*, *Jornal Público* 2, p. 3, 17.02.2010.

⁵ Torga, Miguel (2002): *Ensaios e Discursos*. Círculo de Leitores, Lisboa.

ARTIGOS DE
INVESTIGAÇÃO

[RESEARCH PAPERS]

Análise da força articular resultante entre diferentes movimentos do ombro com e sem carga: estudo preliminar

Daniel Cury Ribeiro ^{1,2}
Jefferson Fagundes Loss ¹
Joelly Mahnic de Toledo ¹
Marcelo Peduzzi de Castro ¹
Fábia Milman Krumholz ¹
Felipe de Osório Marques ¹

<https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.129>

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola Superior de Educação Física
Porto Alegre – RS
Brasil
² Faculdade da Serra Gaúcha
Escola de Educação e Saúde
Caxias do Sul – RS
Brasil

RESUMO

Os modelos de segmentos rígidos são extremamente úteis para auxiliar a compreensão do tipo de sobrecarga que as articulações estão expostas. O objetivo deste trabalho foi analisar a força articular resultante e momento proximal durante atividades sem e com carga externa, em um estudo preliminar. Um indivíduo realizou flexão, extensão, abdução de ombro e flexão de cotovelo (sem e com carga). Dados cinemáticos foram obtidos por videogrametria (frequência de amostragem de 50 campos/s). Um modelo de segmentos rígidos foi utilizado para obtenção dos dados cinéticos. O modelo é regido pelas equações de movimento de *Newton-Euler*. Os resultados encontrados evidenciaram aumentos não proporcionais na força e momento resultante. A força resultante longitudinal foi a única que apresentou aumento proporcional frente à carga externa. As componentes da força de cisalhamento e momento proximal apresentaram aumentos aleatórios. O aumento da carga externa promoveu aumentos da força e momento proximal, porém não de forma proporcional. As componentes de força e momento resultante sofrem influência da carga externa de maneira independente. Isto evidencia a necessidade de um controle rígido sobre os exercícios prescritos para diferentes disfunções do membro superior.

Palavras-chave: ombro, força, cinética, torque

ABSTRACT

Analysis of the joint reaction forces during different shoulder movements with and without external load: a preliminary study

Link segment models are extremely useful for increasing the comprehension of joint overload. The aim of the present study was to analyze proximal joint reaction forces and moments during different movements performed with and without external load. One subject performed shoulder flexion, extension and abduction, and elbow flexion movements (with and without external load) Kinematic data were obtained by videogrammetry (frequency sample 50 fields/s). One link segment model was used to obtain kinetic data. The model is governed by Newton/Euler movement equations. The results suggested a not proportional increasing of proximal joint reaction forces and moments. The proximal joint reaction force longitudinal component was the only one that increased proportionally to the external load. Proximal joint reaction force shearing components and proximal moments presented increasing values of different magnitudes. The use of external load promoted increased magnitudes of proximal joint reaction force and moment, although it was not proportional. Proximal joint reaction force and moment are influenced in different ways by the external load. This suggests the need of a strict control of the prescribed exercises for different shoulder dysfunctions.

Key-words: shoulder, force, kinetics, torque

INTRODUÇÃO

Modelos biomecânicos têm sido comumente utilizados com o objectivo de estimar as forças de reacção proximal (FRP) e momento proximal (MP) tanto durante actividades esportivas como durante actividades de vida diária (AVDs)^(5, 7, 8, 17, 26, 28, 29). A estrutura dos modelos pode variar, conforme o objectivo do estudo. Alguns estudos utilizam modelos músculo-esqueléticos^(15, 21, 22, 28) enquanto outros modelos utilizam estruturas mais simples, os denominados modelos de segmentos rígidos^(5, 8, 16, 19).

Os modelos de segmentos rígidos, apesar de operarem com forças e momentos resultantes, são extremamente úteis para auxiliar a compreensão do tipo de sobrecarga a que as articulações estão expostas^(7, 8, 13). Recentemente, um estudo destacou a necessidade de estruturar um banco de dados normativos sobre as forças articulares resultantes do membro superior durante AVDs. Os autores destacam a importância deste tipo de estudo para melhor compreensão da sobrecarga a que as articulações do membro superior estão expostas⁽¹³⁾. Nos últimos anos, alguns estudos voltaram-se para análise do efeito de uma carga externa sobre o ritmo escapulo-umeral durante a elevação do braço^(4, 10, 11, 14, 20).

Outros, voltaram-se para a análise de gestos esportivos^(5, 7, 8), da propulsão de cadeiras de rodas^(17, 23-26, 29) e de actividades de vida diária^(9, 13, 28).

Ainda, durante o 5th Meeting of the International Shoulder Group foram apresentados dados comparando o número de publicações referentes ao membro superior e membro inferior. A razão pela qual existe um menor número de publicações relacionadas ao membro superior não é evidente, no entanto, é claro a necessidade de mais publicações vinculadas ao membro superior⁽²⁷⁾. Não encontramos estudos que analisassem os efeitos da carga externa (halter) nas forças resultantes do ombro. Assim, o objectivo deste trabalho é analisar a força articular resultante e momento proximal durante actividades sem e com carga externa.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo contou com a participação de um indivíduo do sexo masculino, de idade de 25 anos, 1,79 m de altura e 80 kg. Antes de qualquer envolvimento com este trabalho, o indivíduo assinou o Termo de

Consentimento Informado, consentindo formalmente na participação desta pesquisa. A amostra foi de quatro gestos comumente realizados durante programas de reforço muscular do membro superior. Os gestos avaliados foram: flexão, extensão, abdução de ombro e flexão de cotovelo. Estes gestos foram realizados sem carga externa e com uma carga equivalente a 5% do peso corporal (PC) do indivíduo.

A aquisição dos dados cinemáticos foi feita através de cinco câmaras de vídeo (JVC GR-DVL9800). A frequência de amostragem foi de 50 campos/s, com um tempo de abertura das câmaras (*shutter*) ajustado em 1/250. No suporte de cada câmara, foram fixados um iluminador com mesma direcção óptica da câmara para aumentar o contraste entre o marcador reflexivo e o restante da imagem. O *software Dvideow* foi utilizado para digitalização das imagens e reconstrução espacial⁽⁶⁾. Foi utilizado o modo semi-automático de digitalização das imagens, com os seguintes algoritmos: inversão, erosão, *getmarkers*⁽²⁾. A reconstrução espacial foi feita através do método *direct linear transformation* (DLT)⁽¹⁾. O sincronismo intracâmaras foi realizado através do canal de áudio⁽³⁾. A acurácia da medida entre dois pontos foi assumida como representativa do erro de medida do sistema^(2, 3). Dois marcadores reflexivos foram fixados em uma barra rígida, a qual foi deslocada dentro do volume de calibração, de aproximadamente, 1,262 x 1,082 x 0,902 m³. A medida entre os marcadores (231,50 mm) foi medida através de um paquímetro (resolução de 0,05 mm), a qual foi assumida como valor real. A acurácia foi, então calculada através da seguinte equação:

$$a = \sqrt{(b^2 + p^2)} \quad (1)$$

Em que:

a = acurácia;

b = *bias* do sistema, dada pela diferença entre a média dos valores (medidas experimentais) e a medida real (medida directa);

p^2 = precisão do sistema, dado pelo desvio padrão da média das medidas experimentais.

A referências anatómicas de interesse foram determinadas através do uso de marcadores retroreflexivos em formato de esfera, com 15 mm de diâmetro. As referências anatómicas utilizadas foram: processo

espinhoso da sétima vértebra cervical (C7); processo espinhoso da oitava vértebra dorsal (T8); processo coracóide (PC); incisura jugular (IJ); processo xifóide (PX); articulação esterno-clavicular (SC); articulação acrômio-clavicular (AC); ângulo medial da escápula (AM); ângulo inferior da escápula (AI); ângulo acromial (AA); centro de rotação da glenoumeral (GU) o qual foi estimado pelo método de regressão linear⁽¹²⁾; epicôndilo lateral (EL); epicôndilo medial (EM); processo estilóide rádio (PER); e processo estilóide ulna (PEU), conforme recomendações da *International Society of Biomechanics*⁽³¹⁾.

Em virtude da interferência dos músculos do antebraço no posicionamento dos marcadores reflexivos do EL e EM, foi utilizado um marcador técnico (MT) posicionado no segmento do braço⁽¹⁸⁾. O MT consiste de uma haste em formato de "T", contendo três marcadores retroreflexivos não colineares. Um sistema de coordenada para cada segmento corporal (mão, antebraço, braço, escápula e tronco) foi definido. A definição destes sistemas, bem como da descrição cinemática respeitou as recomendações da *International Society of Biomechanics*⁽³¹⁾. As sequências de rotação, assim como o segmento proximal utilizado como referência estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Sequência de rotação adotada para cada segmento corporal. SCG = Sistema de Coordenada Global, SCL = Sistema de Coordenada Local. X,Y,Z (maiúsculas) referem-se aos eixos do sistema de coordenada de referência. x,y,z (minúsculas) referem-se aos eixos do SCL do segmento distal.

	Tronco	Escápula	Braço	Antebraço	Mão
Sistema de Coordenada Referência	SCG	Tronco	Tronco	Braço	Antebraço
Sequência de Rotação	Y x y	Y x z	Y x y	Z x y	Z x y

O modelo utilizado no presente trabalho é regido pelas equações de movimento linear e angular de *Newton-Euler* (equações 2 e 3):

$$\sum \mathbf{F} = m \mathbf{a}_{cm} \quad (2)$$

$$\sum \mathbf{M} = \dot{\mathbf{H}} \quad (3)$$

Em que:

SF= somatório das forças (vetorial);

m = massa;

a_{cm} = aceleração linear do centro de massa;

SM = somatório dos momentos (vetorial);

Ḣ = taxa de variação do momento de angular;

O modelo utiliza os dados cinemáticos, cinéticos e antropométricos como variáveis independentes. As variáveis dependentes são as Frp e Mp envolvidos. Maiores detalhes sobre o modelo podem ser encontrados na literatura⁽¹⁶⁾.

Os dados cinemáticos foram filtrados com filtro digital passa-baixa *Butterworth*, ordem 3, sendo a frequência de corte determinada pelo do método da *Análise Residual*, proposto por Winter⁽³⁰⁾. Por meio deste método, foi determinado um valor de frequência de corte para cada coordenada espacial global (X, Y, Z) de cada referência anatômica, em cada gesto realizado. As frequências de corte variaram de 0,5 a 4,9 Hz. A coleta de dados foi realizada em 2 etapas (sem e com carga). Cada uma destas etapas era dividida em dois estágios (*registro em vídeo estático* e *dinâmico*). Durante o registro em vídeo *estático*, o indivíduo se encontrava utilizando marcadores reflexivos em todas referências anatômicas e ainda, utilizava o marcador técnico. Este estágio permite a posterior dedução da localização dos pontos anatômicos EL e EM. Durante o registro em vídeo *dinâmico*, o indivíduo se encontrava utilizando todos marcadores com exceção daqueles do EL e EM.

O indivíduo realizou cinco repetições para cada gesto motor, primeiramente sem carga e, posteriormente, com uma carga equivalente à 5% do seu PC. Os gestos analisados foram: flexão de ombro, extensão de ombro, abdução de ombro e flexão de cotovelo. Todos estes gestos foram realizados com uma velocidade angular média de 45°/s, a qual foi acompanhada por um metrônomo.

Para verificar a interferência da carga na execução do gesto, foi avaliada a reprodutibilidade dos ângulos articulares do ombro (plano de elevação, ângulo de elevação e ângulo de rotação interna e externa) para cada gesto com e sem carga. A reprodutibilidade também foi avaliada para os ângulos articulares do cotovelo (ângulo de flexão, ângulo de carregamento e ângulo de pronação-supinação). A reprodutibilidade foi expressa quantitativamente através do *Erro Rms*, assumida como sendo a diferença da raiz quadrada entre todos os pontos coletados pareados nas duas etapas (sem e com carga)⁽¹³⁾, conforme a equação:

$$Erro\ Rms = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{1000} (x1_i - x2_i)^2}{2000}} \quad (4)$$

Em que:

$i = 1, 2, 3, 4, \dots n;$

$x1 =$ dados de cada variável analisada da etapa 1;

$x2 =$ dados de cada variável analisada da etapa 2;

RESULTADOS

Os valores de acurácia, *bias* e precisão do sistema de videogrametria foram, em média, de 1,7 mm, 0,5 mm, e 1,6 mm, respectivamente. Foram encontrados baixos valores de *Erro Rms* para cada gesto avaliado (Tabela 2). O maior valor de *Erro Rms* foi encontrado para o movimento de extensão do ombro (sem e com carga): 23,11 graus (para o ângulo do plano de elevação do ombro).

Tabela 2. Erro Rms para cada ângulo de movimento articular (ombro e cotovelo) entre os gestos sem e com carga.

		Movimento			
		Ombro		Cotovelo	
		Abdução	Flexão	Extensão	Flexão
Erro Rms (graus)	R1	10,61	11,76	23,11	15,56
	R2	6,08	7,02	8,57	1,59
	R3	6,07	5,30	5,33	1,61

R1: plano de elevação (para o ombro) e ângulo de flexão para o cotovelo; R2: ângulo de elevação (para o braço) e ângulo de carregamento para o cotovelo; R3: ângulo de rotação interna/externa (para o ombro) e ângulo de prono-supinação para o cotovelo (rádio-ulnar).

Os resultados de pico de ângulo, FRP e MP para a articulação do ombro (gestos de abdução, flexão, extensão) e cotovelo (flexão de cotovelo) estão descritos na Tabela 3. Nesta tabela, estão descritos os valores de pico angular para cada movimento articular, bem como o valor de pico de FRP e MP para cada eixo do sistema de coordenada local do segmento braço e antebraço. Os valores de FRP e MP foram maiores durante os gestos realizados com carga externa, como esperado.

A Tabela 4 apresenta a razão entre os valores de pico para cada ângulo articular, e pico de FRP e MP entre os gestos realizados com carga e sem carga. Esta tabela permite verificar o aumento do pico de cada variável analisada (ângulo, FRP e MP) quando realizado o gesto com carga externa. Para os valores de ângulo, praticamente todos os movimentos articulares atingiram picos angulares similares (todas

Tabela 3. Valores de pico para cada ângulo de articular (ombro e cotovelo) e cada componente de FRP e MP para os segmentos do braço e antebraço durante os gestos analisados

	Movimento			
	Ombro		Cotovelo	
	Abdução	Flexão	Extensão	Flexão
R1	10,24	86,46	-68,79	143,08
R2	-88,54	-96,64	-47,59	0,70
R3	19,10	28,65	38,08	14,59
x	13,83	26,58	-4,52	17,20
y	38,03	40,76	38,88	16,58
z	38,08	28,69	8,56	7,00
x	-10,33	-7,22	-2,47	-1,17
y	-0,26	-0,17	-0,23	0,06
z	13,89	6,76	-0,41	2,79
R1	1,27	74,27	-89,99	144,21
R2	-101,76	-95,99	-49,40	3,97
R3	28,66	37,02	35,49	13,25
x	72,96	46,59	-14,91	63,98
y	88,32	87,07	86,17	65,08
z	64,19	79,01	40,57	26,56
x	-26,82	-33,22	-18,08	-6,92
y	-0,68	-0,75	1,87	0,46
z	32,76	21,30	-0,35	16,20

R1: plano de elevação para o ombro e ângulo de flexão para o cotovelo; R2: ângulo de elevação para o braço e ângulo de carregamento para o cotovelo; R3: ângulo de rotação interna/externa para o ombro e ângulo de prono-supinação para o cotovelo (rádio-ulnar). FRP: força de reação proximal; MP: momento proximal

razões próximas de 1,0). As exceções foram: plano de elevação (razão de 0,12) durante o movimento de abdução do ombro e ângulo de carregamento (razão de 5,70).

As razões de pico (carga/sem carga) para a FRP e MP variaram. O menor e maior valor de razão de pico para FRP foi de 1,69 e 5,28, respectivamente (Tabela 4). Já o menor valor (em módulo) de razão de pico para MP foi de 0,86 e o maior de 8,42.

Tabela 4. Razões de Pico (Carga/Sem carga) para os diferentes gestos analisados.

		Movimento			
		Ombro			Cotovelo
		Abdução	Flexão	Extensão	Flexão
Ângulo (graus)	R1	0,12	0,86	1,31	1,01
	R2	1,15	0,99	1,04	5,70
	R3	1,50	1,29	0,93	0,91
FRP	x	5,28	1,75	3,30	3,72
	y	2,32	2,14	2,22	3,92
	z	1,69	2,75	4,74	3,80
MP	x	2,60	4,60	7,33	5,93
	y	2,62	4,39	-8,14	7,65
	z	8,42	3,15	0,86	5,80

R1: plano de elevação para o ombro e ângulo de flexão para o cotovelo; R2: ângulo de elevação para o braço e ângulo de carregamento para o cotovelo; R3: ângulo de rotação interna/externa para o ombro e ângulo de prono-supinação para o cotovelo (rádio-ulnar). FRP: força de reação proximal; MP: momento proximal

Os comportamentos de FRP e MP de cada componente (x, y, z) apresentam variações, na medida em que a amplitude de movimento se altera. Evidentemente que, conforme o gesto analisado, o comportamento das componentes, bem como suas magnitudes, é diferente. As Figuras 1 e 2 apresentam o comportamento da FRP durante a abdução de ombro sem e com carga, respectivamente.

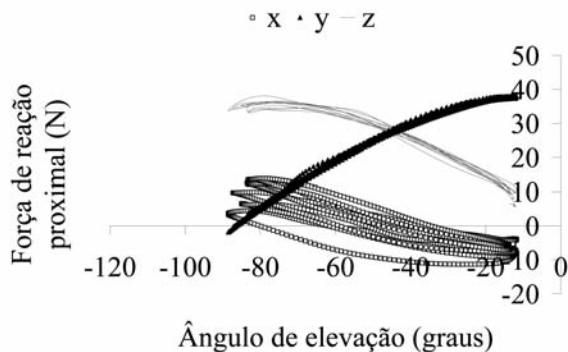


Figura 1. Força de reação proximal durante abdução do ombro sem carga.

Com o incremento da carga, o comportamento da componente x (anteroposterior) torna-se distinto em relação ao seu comportamento durante o gesto sem carga. Estes dados evidenciam um deslocamento posterior da cabeça do úmero em relação à glenoide e uma força de estabilização por parte do manguito rotador e estruturas cápsulo-ligamentares no sentido de anteriorização da cabeça do úmero. Além disso, evidentemente, todas componentes da FRP apresentam maiores magnitudes.

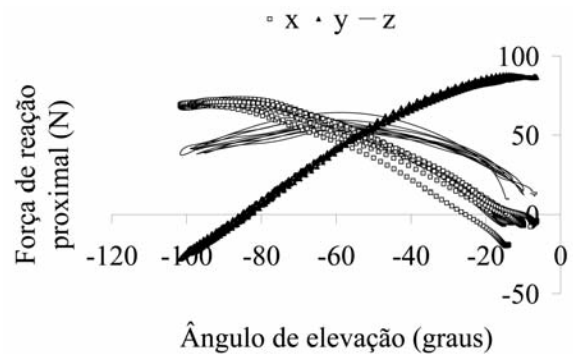


Figura 2. Força de reação proximal durante abdução do ombro com carga.

O comportamento das componentes do MP é similar entre os gestos com e sem carga, com exceção da componente z, a qual adota um comportamento mais padronizado durante a execução do gesto com carga (Figuras 3 e 4). Através destes resultados, fica explícito a magnitude de sobrecarga sobre as estruturas músculo-tendíneas dos músculos abdutores e flexores de ombro, que conjuntamente, promovem o movimento de elevação no plano escapular.

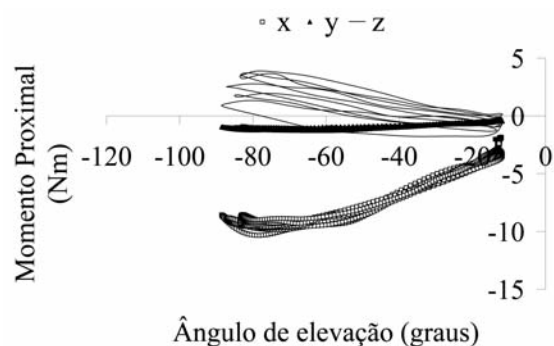


Figura 3. Momento proximal durante abdução do ombro sem carga.

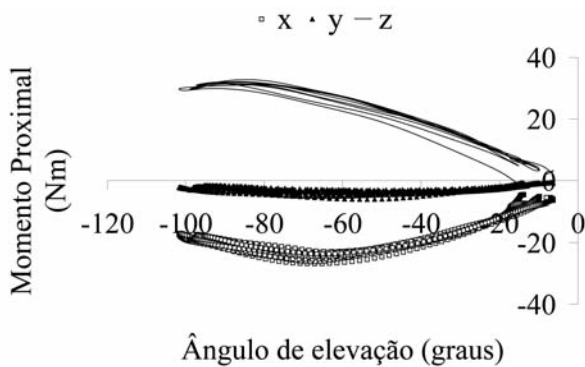


Figura 4. Momento proximal durante abdução do ombro com carga.

DISCUSSÃO

A maior parte da literatura apresenta dados referentes a gestos esportivos como arremessos^(5, 7, 8), AVDs⁽¹³⁾ ou propulsão de cadeiras de rodas^(17, 23, 26). Não encontramos nenhum estudo voltado para atividades comumente realizadas no treinamento de força, ou exercícios de reabilitação.

Fleisig et al.⁽⁷⁾ identificaram que as amplitudes de movimento com maior risco lesivo correspondiam àquelas em que ocorreram os picos de FRP e MP. Estes autores avaliaram o gesto de arremesso do beisebol. Os picos de MP foram de 67 Nm (para rotação interna), 64 Nm (para pronação de cotovelo) e 97 Nm (para abdução horizontal). Com relação aos picos de FRP, os valores encontrados foram: 1.090 N de força compressiva e 400 N de força posterior. Hong et al.⁽⁸⁾ avaliaram o movimento do arremesso no beisebol, com objectivo identificar o padrão de comportamento do MP do tronco, ombro e cotovelo. O pico do MP de abdução no ombro atingiu valores próximos de 300 Nm. Feltner e Taylor⁽⁵⁾ avaliaram os valores de MP e FPR durante o arremesso do pólo aquático. Próximos ao instante do arremesso, os momentos de abdução, rotação interna e flexão horizontal atingiram, em média, magnitudes próximas de 60 Nm. Os estudos citados acima apresentam valores de MP muito acima daqueles encontrados no presente estudo. No entanto, os gestos analisados são balísticos, o que interfere de forma muito clara na magnitude da FRP e do MP.

Os resultados do presente estudo apresentaram razões de pico de força próximas de 2,0 (no eixo y –

longitudinal – do braço) para os movimentos do ombro (flexão, abdução e extensão). Isto ocorreu, pois a FRP durante os movimentos sem carga corresponde à força gravitacional e inercial do segmento do braço^(16, 32). Na medida em que o gesto foi executado em baixa velocidade, a força inercial é mínima, enquanto que a força gravitacional corresponde, aproximadamente, a 5% do peso corporal. A força externa aplicada, nos gestos com carga, foi de 40 N, a qual também equivale a 5% do PC. Assim, o pico da FRP longitudinal dobrou para o segmento do braço. No entanto, é importante destacar que, para as outras componentes x e z, isso não ocorreu (Tabela 4).

Provavelmente, este é o dado que mereça mais atenção no presente trabalho, pois isso demonstra que o pico de FRP não corresponde, necessariamente, a um aumento proporcional em relação à carga aplicada. Isto tem especial relevância na reabilitação de disfunções articulares do membro superior.

O acréscimo da magnitude do MP em suas diferentes componentes se deve, exclusivamente, à orientação do segmento no espaço. Na medida em que os gestos foram realizados em velocidades baixas e constantes (foram monitoradas por metrônomo), o MP representa a actividade muscular dos agonistas do movimento^(16, 30, 32). Assim, o aumento da carga externa é acompanhado por um aumento do momento produzido pelos músculos do ombro. Três razões de pico do MP merecem especial atenção: a razão de pico do eixo y durante a extensão de ombro, a razão de pico do eixo z durante a abdução de ombro e a razão de pico em torno do eixo y durante a flexão de cotovelo. Estas apresentaram valores de razão de pico próximos de 8,0. No entanto, o pico de MP para estes eixos, durante os gestos sem e com carga, foram muito baixos (Tabela 3), não representando aumentos do MP consideráveis.

A realização dos gestos com carga apresentou picos de ADM muito similares aos gestos realizados sem carga (Tabelas 2 e 4). Os valores de *Erro Rms* foram, para maior parte dos gestos, bastante baixos entre os gestos sem e com carga. Valores de *Erro Rms* maiores ficaram por conta da R1 para os movimentos de flexão e extensão do ombro. Isso sugere que o padrão de execução do movimento não foi substancialmente alterado com a inserção da carga externa de 5% do PC. Além disso, razões de pico angulares próximos de 1,0

foram encontradas para praticamente todos os gestos. A exceção foi o ângulo de carregamento do cotovelo, o qual, sem carga, atingiu um pico de 0,70 grau e, com carga, 3,97 graus. Apesar de a razão de pico ter sido grande, a variação em termos absolutos foi muito pequena, visto que o *Erro Rms* foi de 1,59 graus. Este estudo envolveu a análise de gestos realizados por apenas um indivíduo. No entanto, apresenta resultados importantes sobre o padrão de comportamento e aumento das FRP e MP. É apresentado um método para quantificação e análise das forças articulares e momentos proximais. Os resultados do presente estudo reforçam conclusões de outros estudos, os quais afirmam a necessidade de se estabelecer uma base de dados normativos cinemáticos e cinéticos, para actividades realizadas com os membros superiores^(9, 13, 27).

Os resultados sugerem que o aumento da carga externa equivalente a 5% do PC foi suficiente para acarretar em aumentos na magnitude da força de reacção proximal e momento proximal do ombro e cotovelo. No entanto, o dado mais relevante é, justamente, o aumento aleatório destas forças e momentos. Não encontramos aumentos proporcionais da força e momento proximal para todos componentes de força e momento proximal. Além disso, a execução do gesto não acarretou em variação expressiva do padrão de movimento articular.

AGRADECIMENTOS

Este estudo recebeu apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil.

CORRESPONDÊNCIA

Daniel Cury Ribeiro

Endereço: Rua Barão do Amazonas, 793/401

CEP: 90670-003

Porto Alegre – RS, Brasil.

E-mail: daniel.cury.ribeiro@gmail.com

REFERÊNCIAS

1. Abdel-Aziz, e Karara. (1971). Direct linear transformation from comparator coordinates into objects space coordinates in close-range photogrammetry. *Proceedings of the Symposium on Close-Range Photogrammetry*, 1-18.
2. Andrade LM, Araújo AGN, Barros RML (2004). Análise de marcha: protocolo experimental para posicionamento e orientação dos segmentos do corpo humano baseado em sistemas de marcas técnicas. *Brazilian Journal of Biomechanics*, 9: 33-40
3. Barros RML, Russomanno TG, Brenzikover R, Figueroa PJ (2006). A method to synchronise video cameras using the audio band. *Journal of Biomechanics*, 39: 776-780
4. Ebaugh DD, McClure PW, Karduna AR (2005). Three-dimensional scapulothoracic motion during active and passive arm elevation. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 20(7): 700-709
5. Feltner ME, Taylor G (1997). Three-Dimensional kinetic of the shoulder, elbow, and wrist during a penalty throw in water polo. *Journal of Applied Biomechanics*, 13: 347-372
6. Figueroa PJ, Leite NJ, Barros RM (2003). A flexible software for tracking of markers used in human motion analysis. *Comput Methods Programs Biomed*, 72(2): 155-165
7. Fleisig GS, Andrews JR, Dillman CJ, Escamilla RF (1995). Kinetics of baseball pitching with implications about injury mechanisms. *American Journal of Sports Medicine*, 23(2): 233-239
8. Hong DA, Cheung TK, Roberts EM (2001). A three-dimensional, six-segment chain analysis of forceful overarm throwing. *J Electromyogr Kinesiol*, 11(2): 95-112
9. Magermans DJ, Chadwick EK, Veeger HE, van der Helm FC (2005). Requirements for upper extremity motions during activities of daily living. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 20(6): 591-599
10. McClure PW, Michener LA, Sennett BJ, Karduna AR (2001). Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. *J Shoulder Elbow Surg*, 10(3): 269-277
11. McQuade KJ, Dawson J, Smidt GL (1998). Scapulothoracic muscle fatigue associated with alterations in scapulohumeral rhythm kinematics during maximum resistive shoulder elevation. *J Orthop Sports Phys Ther*, 28(2): 74-80
12. Meskers CG, van der Helm FC, Rozendaal LA, Rozing PM (1998). In vivo estimation of the glenohumeral joint rotation center from scapular bony landmarks by linear regression. *J Biomech*, 31(1): 93-96
13. Murray IA, Johnson GR (2004). A study of the external forces and moments at the shoulder and elbow while performing every day tasks. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 19(6): 586-594
14. Pascoal AG (2001). *Ombro e Elevação do Braço. Análise cinemática e eletromiográfica sobre a influência da carga externa e velocidade do braço no ritmo escapulo-umeral*. Tese de Doutorado. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
15. Praagman M, Stokdijk M, Veeger HE, Visser B (2000). Predicting mechanical load of the glenohumeral joint, using net joint moments. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 15(5): 315-321
16. Ribeiro DC (2006). *Implementação de um modelo para cálculo das forças proximais e momentos proximais resultantes para o membro superior*. Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
17. Rodgers MM, Tummarakota S, Lieh J (1998). Three-Dimensional Dynamic Analysis of Wheelchair Propulsion. *J Applied Biomech*, 14: 80-92
18. Schmidt R, Disselhorst-Klug C, Silny J, Rau G (1999). A marker-based measurement procedure for unconstrained wrist and elbow motions. *J Biomech*, 32(6): 615-621
19. Sogaard K, Laursen B, Jensen BR, Sjogaard G (2001). Dynamic loads on the upper extremities during two different floor cleaning methods. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 16(10): 866-879
20. Tsai NT, McClure PW, Karduna AR (2003). Effects of muscle fatigue on 3-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil*, 84(7): 1000-1005
21. van der Helm FC (1994). A finite element musculoskeletal model of the shoulder mechanism. *J Biomech*, 27(5): 551-569
22. van der Helm, F. C. (1994). Analysis of the kinematic and dynamic behavior of the shoulder mechanism. *J Biomech*, 27(5): 527-550
23. van der Helm FC, Veeger HE (1996). Quasi-static analysis of muscle forces in the shoulder mechanism during wheelchair propulsion. *J Biomech*, 29(1): 39-52
24. van der Woude LH, van Kranen E, Ariens G, Rozendaal RH, Veeger HE (1995). Physical strain and mechanical efficiency in hubcrank and handrim wheelchair propulsion. *J Med Eng Technol*, 19(4): 123-131
25. van Drongelen S, de Groot S, Veeger HE, Angenot EL, Dallmeijer AJ, Post, MW, and van der Woude LH (2006). Upper extremity musculoskeletal pain during and after rehabilitation in wheelchair-using persons with a spinal cord injury. *Spinal Cord*, 44(3): 152-159
26. Van Drongelen S, Van der Woude LH, Janssen TW, Angenot EL, Chadwick EK, Veeger DH (2005). Mechanical load on the upper extremity during wheelchair activities. *Arch Phys Med Rehabil*, 86(6): 1214-1220
27. Veeger DJ, Pascoal AG (2006). Upper extremity biomechanics: Are we closing the gap? Proceedings of the 5th meeting of the International Shoulder Group. *Clinical Biomechanics*, 21: (S1-S2)
28. Veeger HE, Magermans DJ, Nagels J, Chadwick EK, and van der Helm FC (2006). A kinematical analysis of the shoulder after arthroplasty during a hair combing task. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 21(Suppl 1): S39-S44
29. Veeger HE, Rozendaal LA, van der Helm FC (2002). Load on the shoulder in low intensity wheelchair propulsion. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 17(3): 211-218
30. Winter DA (2005). *Biomechanics and motor control of human movement*, 3rd Ed., Wiley, Hoboken, NJ
31. Wu G, van der Helm FC, Veeger HE, Makhsous M, Van Roy P, Anglin C, Nagels J, Karduna AR, McQuade K, Wang X, Werner FW, Buchholz B (2005). ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion—Part II: shoulder, elbow, wrist and hand. *J Biomech*, 38(5): 981-992
32. Zatsiorsky VM (2002). *Kinetics of human motion*, Human Kinetics, Champaign: IL

Modelo 3D para quantificação das forças articulares e momentos proximais resultantes para o membro superior

Daniel Cury Ribeiro
Jefferson Fagundes Loss

<https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.137>

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

RESUMO

Objetivos: Este estudo teve como objetivo implementar um modelo biomecânico, de *segmentos articulados*, associado à *dinâmica inversa* que permita a análise em três dimensões das forças de reação proximais e momentos proximais resultantes para diferentes gestos do membro superior. Método: Os gestos avaliados foram: flexão, extensão e abdução de ombro e flexão de cotovelo, os quais foram realizados por um indivíduo do sexo masculino. O modelo implementado é composto por cinco segmentos rígidos (mão, antebraço, braço, escápula e tronco) conectados. As equações de movimento de *Newton-Euler* foram utilizadas para quantificação das forças e momentos proximais resultantes. Para registro cinemático foram utilizadas cinco câmeras digitais, com frequência de amostragem de 50 campos/s. A precisão estimada do sistema de videogrametria foi, em média, de 1,7 mm. Foi monitorada a atividade eletromiográfica dos músculos deltóide (anterior, médio e posterior), bíceps braquial, tríceps braquial e peitoral maior. O modelo foi avaliado através da comparação qualitativa dos resultados de momento proximal resultante, com a atividade eletromiográfica. Resultados: Os resultados sugerem que o modelo apresenta resultados coerentes. O sinal eletromiográfico e o momento proximal apresentam sincronismo temporal. Conclusão: O modelo foi capaz de estimar as forças de reação e momentos proximais resultantes nos diferentes gestos.

Palavras-chave: membro superior, eletromiografia, dinâmica inversa 3D

ABSTRACT

3D model for analysis of resultant proximal reaction forces and moments for the upper limb

Objectives: The aim of this study was to implement a biomechanical model, with linked segments associated with inverse dynamics, to analyze proximal net forces and moments during different upper limbs' activities. Methods: one male subject performed flexion, extension and abduction of the shoulder and flexion of the elbow. The model is composed of five connected rigid segments (hand, forearm, arm, scapula and trunk). The Newton-Euler motion equations were used to quantify proximal net reaction forces and moments. For kinematics recording, five cameras with a frequency sample of 50 fps were used. Videogrammetry accuracy was, on average, 1,7mm. The following muscles had their activities monitored: deltoid (anterior, medial, posterior), biceps brachialis, triceps brachialis, pectoralis major. The model was evaluated by qualitative comparison of proximal net moments with electromyographic signal of agonist muscles. Results: The results showed a temporal synchronism between the proximal net moments and agonist EMG activity. Conclusions: The model was able to estimate proximal net forces and moments during different upper limbs' activities.

Key-words: upper extremity, electromyography, inverse dynamics 3D

INTRODUÇÃO

O modelamento de membros superiores tem sido feito utilizando diferentes tipos de modelos: segmentos articulados, neuromusculares e músculo-esquelético^(7, 16, 25, 30). O tipo de modelo depende, claramente, do objetivo da pesquisa. Nos casos em que o interesse é quantificar a parcela de contribuição de cada músculo no momento muscular resultante, o modelo utilizado é o neuromuscular ou músculo-esqueléticos^(4, 7, 13, 15).

A avaliação das forças de reação proximais (Frp) resultantes e momentos proximais (Mp) resultantes tem sido feita comumente através de modelos de segmentos articulados^(22, 26). Este tipo de modelo parece ser útil para avaliação das cargas articulares⁽²⁹⁾, ou então, para avaliação de estratégias motoras em atividades esportivas⁽⁹⁾. Para avaliação de estratégia motora em gestos esportivos, a informação mais relevante que o modelo oferece são os Mp (9), enquanto para avaliação das cargas impostas às articulações, a informação mais relevante que o modelo oferece são as Frp⁽¹¹⁾. A preocupação em quantificar as forças articulares volta-se, justamente, para a melhor compreensão dos mecanismos de lesão articulares^(6, 22) e elaboração de próteses articulares.

Todo modelo carece de uma validação, pois a mesma confere maior confiabilidade aos resultados fornecidos. Segundo Nigg e Herzog⁽²³⁾ a validação pode ser feita de três formas: medições diretas, indiretas ou de tendência. A comparação dos resultados contra medições diretas é um processo por vezes inviável, por restrições éticas e tecnológicas. Isto se torna ainda mais crítico quando se trata de modelos que visam estimar as forças internas do corpo, como de reação proximal ou articulares dos segmentos corporais. As medições indiretas prevêm a medição de outra variável associada que possa ser obtida e comparada com o valor predito pelo modelo, como uma força externa por exemplo. A crítica a este procedimento é que não há garantias que o valor predito para a variável de interesse seja confiável. As medidas de tendências podem ser uma alternativa quando o valor absoluto predito pelo modelo não é o fator mais importante, mas o comportamento das variáveis durante a situação analisada⁽¹⁸⁾.

Alguns autores utilizam o sinal eletromiográfico para avaliar o modelo utilizado através da comparação

entre o Mp e a atividade eletromiográfica dos músculos agonistas do movimento^(29, 31, 32). Para modelos mais simples, como é o caso de modelos de segmentos rígidos, parece existir uma concordância temporal entre o sinal eletromiográfico e o Mp⁽²⁹⁾.

Recentemente, Veeger e Pascoal⁽³⁴⁾ relataram que o número de publicações referentes aos membros superiores é menor que o número de publicações voltadas para os membros inferiores. Isso sugere que existe a necessidade de dedicar parte das pesquisas, na área da biomecânica, para análises do membro superior. Portanto, este trabalho tem como objetivo implementar um modelo de segmentos articulados para o membro superior. A validação do modelo será feita através da comparação qualitativa entre atividade eletromiográfica e Mp.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi constituída por um sujeito do sexo masculino de idade de 25 anos, 1,79 metros de altura e 80 kg, o qual realizou quatro diferentes gestos motores. Optou-se por gestos comumente utilizados na prática da musculação e reabilitação. Os gestos avaliados foram: flexão, extensão e abdução de ombro e flexão de cotovelo. Cada gesto foi realizado cinco vezes. Antes de qualquer envolvimento com este trabalho, o indivíduo assinou o Termo de Consentimento Informado, consentindo formalmente na participação desta pesquisa. Foram coletados, junto à videogrametria, o sinal eletromiográfico dos seguintes músculos: deltóide anterior (DA), deltóide médio (DM), deltóide posterior (DP), bíceps braquial (BB), tríceps braquial (TB) e peitoral maior (PM). Para aquisição dos dados cinemáticos foram utilizadas cinco câmeras de vídeo (JVC GR-DVL9800). O tempo de abertura das câmeras (*shutter*) foi ajustado em 1/250, com frequência de amostragem de 50 campos/seg. No suporte de cada câmera, foi fixado um iluminador com mesma direção óptica da câmera para aumentar o contraste entre o marcador reflexivo e o restante da imagem. A digitalização das imagens e reconstrução espacial foram feitas no *software Dvideow*⁽¹⁰⁾. O modo de digitalização das imagens foi semi-automático, sendo adotados os seguintes algoritmos: inversão, erosão, *getmarkers*⁽²⁾. A reconstrução espacial foi feita através do método DLT⁽¹⁾ utilizando um padrão de calibração 3D da Peak

Performance, com sensibilidade de um décimo de milímetro. A precisão do sistema de videogrametria foi de 1,5 mm, calculada através do desvio padrão de 1000 medições (20 segundos de filmagem consecutiva) realizadas sobre um bastão rígido de 246,5 mm de comprimento, movimentado dentro do volume de calibração, conforme procedimento sugerido por Andrade e colaboradores⁽²⁾. Os dados cinemáticos foram filtrados com filtro digital passa-baixa *Butterworth*, ordem 3. A frequência de corte foi determinada através do método da *Análise Residual*, proposto por Winter⁽³⁵⁾. Através deste método, foi determinado um valor de frequência de corte para cada coordenada espacial global (X, Y, Z) de cada referência anatômica, em cada gesto realizado. As frequências de corte variaram de 0,5 à 4,9 Hz. A determinação das referências anatômicas foi feita através de marcadores retroreflexivos em formato de esfera com 15 mm de diâmetro. As referências anatômicas utilizadas foram: sétima vértebra cervical (C7); oitava vértebra torácica (T8); processo coracóide (PC); incisura jugular (IJ); processo xifóide (PX); articulação esternoclavicular (SC); articulação acrómio-clavicular (AC); ângulo medial da escápula (AM); ângulo inferior da escápula (AI); epicôndilo lateral (EL); epicôndilo medial (EM); processo estilóide do rádio (PER); processo estilóide da ulna (PEU); gleno-umeral (GU) estimado através do método de regressão linear⁽²¹⁾. Para evitar imprecisões da localização dos pontos do epicôndilo lateral (EL) e epicôndilo medial (EM), em virtude da movimentação da massa muscular subjacente aos marcadores retroreflexivos, foi utilizado um marcador técnico (MT) no segmento do braço⁽²⁷⁾.

Foram utilizados três tipos de sistemas de coordenadas. O sistema de coordenadas global (SCG) é o sistema de referência do laboratório. Cada segmento (mão, antebraço, braço, escápula e tronco) apresenta um sistema de coordenadas local (SCL) engastado e alinhado aos eixos principais de inércia do mesmo. Desta forma, o eixo X é o eixo pósterio-anterior; Y é o eixo vertical (para o SCG) ou longitudinal ao segmento (para o SCL); Z é o eixo médio-lateral. O sistema de coordenadas local (SCL) para cada segmento foi definido, conforme recomendação da Sociedade Internacional de Biomecânica (36). Por último, o sistema de coordenadas articular (SCA),

proposto por Grood e Suntay⁽¹²⁾, é um sistema não ortogonal e foi utilizado para proporcionar um significado cinesiológico aos dados de Mp.

Para determinar os ângulos articulares e descrever a orientação dos segmentos no espaço, foram utilizadas as seqüências de rotações sugeridas por Wu e colaboradores⁽³⁶⁾. A posição anatômica foi adotada como posição referência (zero graus). O movimento de pronosupinação é descrito como o movimento do rádio em relação à ulna. No presente modelo, o antebraço foi considerado como um único segmento. Portanto, o movimento de pronosupinação é considerado como a rotação do antebraço em torno do seu eixo longitudinal⁽⁵⁾.

O modelo implementado foi denominado de MOSAMS (Modelo de Segmentos Articulados – Membro Superior) e conta com cinco segmentos rígidos (mão, antebraço, braço, escápula e tronco) conectados. Dentro do modelo, o membro superior foi considerado como possuindo sete graus de liberdade. Os três graus de liberdade do ombro são atribuídos à abdução-adução, flexão-extensão e rotação interna e externa do úmero em relação ao tronco. Dois graus de liberdade do cotovelo correspondem à flexão-extensão e pronosupinação, enquanto que o punho apresenta dois graus de liberdade referentes aos desvios ulnar-radial e flexão-extensão⁽⁵⁾. A partir da massa do indivíduo, foram estimadas as massas, momento de inércia e localização do centro de massa para cada segmento (mão, antebraço, braço, escápula e tronco) com base em dados antropométricos da literatura⁽³⁷⁾. As equações de movimento utilizadas no modelo foram as de *Newton-Euler*^(35, 37). Estas equações regem o modelo e permitem a quantificação das Frp e Mp. As equações (1) e (2) regem o movimento linear e o movimento angular:

$$\sum \mathbf{F} = m \mathbf{a}_{cm} \quad (1)$$

$$\sum \mathbf{M} = \dot{\mathbf{H}} \quad (2)$$

Em que: SF é o somatório das forças aplicadas; m é a massa;

\mathbf{a}_{cm} é a aceleração linear do centro de massa;

SM é o somatório dos momentos aplicados;

$\dot{\mathbf{H}}$ é a taxa de variação do momento de inércia.

Com exceção da massa, todas as grandezas são vectoriais.

Dentro do MOSA-MS, os dados cinemáticos, cinéticos e antropométricos são utilizados como variáveis independentes do modelo. As variáveis dependentes são as F_{rp} e M_p envolvidos. Considerando que em cada segmento rígido, além das forças inerciais e da força peso do próprio segmento, existem dois momentos resultantes (um proximal e outro distal) e duas forças resultantes (uma proximal e outra distal), pode-se re-escrever a equação (1) em relação a cada eixo de coordenada, conforme as equações (3), (4) e (5). No entanto, a força peso atua apenas no eixo y.

$$F_{rp_x} + F_{rd_x} = ma_x \quad (3)$$

$$F_{rp_y} + F_{rd_y} + P = ma_y \quad (4)$$

$$F_{rp_z} + F_{rd_z} = ma_z \quad (5)$$

Em que: x,y ou z (subscrito) é o eixo de coordenada; F_{rp} é a Força de reação proximal; F_{rd} é a Força de reação distal;

P é a Força peso do segmento; m é a massa do segmento;

a é a aceleração do CM do segmento.

Conhecidas as acelerações lineares, a força peso do segmento e a força distal que atua sobre o mesmo, a variável F_{rp} se torna a única incógnita. As equações (3, 4 e 5) são aplicadas para análise das forças que envolvem um único segmento. Conforme o número de segmentos aumenta, dentro da cadeia cinética, a complexidade das equações de movimento se torna proibitiva. Desta forma, o procedimento adotado é a repetição da aplicação destas equações para cada segmento, um por vez⁽³⁷⁾. O cálculo destas equações, dentro da *dinâmica inversa*, respeita a ordem *distal – proximal*. Assim, a força externa (F_e) no segmento distal é representada na equação por F_{rd} (Equações 3, 4, e 5).

Com a finalidade de evitar confusões de nomenclatura, o segmento proximal será denominado de segmento i e o segmento distal de segmento $i+1$ (Figura 1). Assim, dado um segmento $i+1$, a força externa é considerada como força distal (F_{rd}) e a F_{rp} é a única incógnita na equação (Equações 3,4 e 5). A força distal do segmento adjacente i é a força de reação proximal do segmento $i+1$. A F_{rd} do segmento i

apresenta a mesma magnitude que a F_{rp} do segmento $i+1$, porém, com sentido contrário. Desta maneira, é possível o cálculo das forças de reação proximal resultantes das articulações proximais^(35, 37).

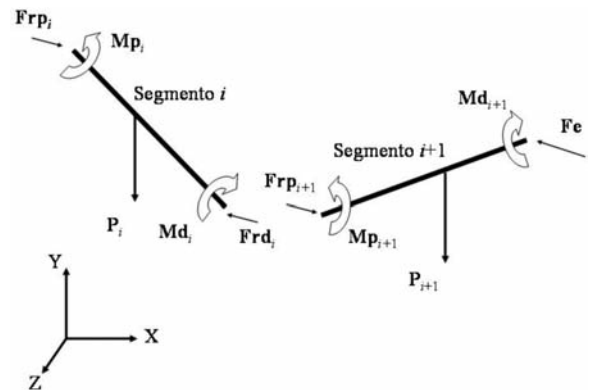


Figura 1. Diagrama cinético representando a lei de "ação e reação" para as forças e momentos. P_i : peso segmento i ; P_{i+1} : peso segmento $i+1$; Md_i : momento distal segmento i ; Md_{i+1} : momento distal segmento $i+1$; Mp_i : momento proximal segmento i ; Mp_{i+1} : momento proximal segmento $i+1$; Frd_i : força de reação distal segmento i ; Frd_{i+1} : força de reação distal Segmento $i+1$; Frp_i : força de reação proximal segmento i ; Frp_{i+1} : força de reação proximal segmento $i+1$; F_e : força externa.

As equações de movimento lineares foram calculadas em relação ao SCG, no entanto são analisados em relação a um sistema de coordenadas fixado ao segmento (sistema de coordenadas local)⁽³⁷⁾. Para isso, utiliza-se a mudança de base de um sistema de coordenadas global para outro local, conforme a equação (6):

$$[Fr]^L = [R]^T [Fr]^G \quad (6)$$

Em que: $[Fr]^L$ é a força de reação resultante (x, y, z) no sistema de coordenadas local; $[R]^T$ é a transposta da matriz de rotação determinada pela relação de orientação espacial entre o sistema de coordenadas local do segmento e o sistema de coordenadas global; $[Fr]^G$ é a força de reação resultante (X, Y, Z) no sistema de coordenadas global.

Um procedimento semelhante é realizado para o cálculo de M_p . A equação (2) refere-se aos momentos envolvidos em cada segmento. Esta equação refere-se ao efeito rotacional que as forças e momentos aplicados ao segmento impõem ao mesmo. A solu-

ção das equações de movimento angular respeita também a ordem *distal-proximal*. A resolução da equação de movimento angular é descrita em relação ao SCL (25). As equações (7), (8) e (9) foram utilizadas para o cálculo do momento:

$$Mp_x + Md_x + MFrp_x + MFrd_x + MFe_x = I_x \alpha_x - (I_y - I_z) \omega_y \omega_z \quad (7)$$

$$Mp_y + Md_y + MFrp_y + MFrd_y + MFe_y = I_y \alpha_y - (I_z - I_x) \omega_z \omega_x \quad (8)$$

$$Mp_z + Md_z + MFrp_z + MFrd_z + MFe_z = I_z \alpha_z - (I_x - I_y) \omega_x \omega_y \quad (9)$$

Em que: x, y ou z (subscrito) é o eixo de coordenada local;

Mp é o momento proximal em relação ao eixo subscrito do SCL;

Md é o momento distal em relação ao eixo subscrito do SCL;

$MFrp$ é o momento causado pela força de reação proximal em relação ao eixo subscrito do SCL;

$MFrd$ é o momento causado pela força de reação distal em relação ao eixo subscrito do SCL;

MFe é o momento causado pela força externa em relação ao eixo subscrito do SCL;

I é o momento de inércia do segmento em relação ao eixo subscrito do SCL;

α é a aceleração angular do segmento em relação ao eixo subscrito do SCL;

ω é a velocidade angular do segmento em relação ao eixo subscrito do SCL.

Visto que o centro de rotação, para fins de cálculo, é o centro de massa do segmento, a força peso do mesmo não gera momento algum. A discriminação das forças que geram momentos torna o Mp a única incógnita na equação (2). Este momento líquido pode ser interpretado como o momento produzido pelos músculos, ligamentos e cápsula nesta articulação, desde que os movimentos sejam realizados em baixas velocidades e as amplitudes não sejam extremas. Na medida em que as equações de momento são feitas em relação ao SCL de cada segmento, é necessário expressar o momento proximal do segmento $i+1$ para o SCG, para depois, re-expressá-lo, rodado, no SCL do segmento i ⁽³⁷⁾. Para isso, utiliza-se a equação (10):

$$[Mp]^G = [R][Mp]^L \quad (10)$$

Em que: $[Mp]^G$ é o momento proximal no sistema de coordenadas global;

$[R]$ é a matriz de rotação determinada pela relação de orientação espacial entre o sistema de coordenadas local do segmento e o sistema de coordenadas global;

$[Mp]^L$ é o momento proximal no sistema de coordenadas local.

O Mp^G do segmento $i+1$ é o Md^G do segmento i com sentido contrário (Figura 1). Para tornar possível o cálculo do Mp^G do segmento i , o Md^G deve estar expresso no SCL deste segmento. Para isso, a equação (11) é utilizada:

$$[Md]^L = [R][Md]^G \quad (11)$$

Em que: $[Md]^L$ é o momento distal (x, y, z) no sistema de coordenadas local;

é a transposta da matriz de rotação, determinada pela relação de orientação espacial entre o sistema de coordenadas local do segmento e o sistema de coordenadas global;

$[Md]^G$ é o momento distal (X, Y, Z) no sistema de coordenadas global.

Os resultados de Mp apresentados estão expressos em relação ao SCA (equações 12, 13 e 14) visto que o Mp expresso no SCL não apresenta vínculo direto com a nomenclatura anatômica^(12, 33).

$$M_{flex-ext} = Mp^G \cdot k_p \quad (12)$$

$$M_{abdu-adu} = Mp^G \cdot f \quad (13)$$

$$M_{RotInt-Ext} = Mp^G \cdot j_d \quad (14)$$

Em que: $M_{flex-ext}$ é o momento flexor / extensor;

$M_{abdu-adu}$ é o momento abductor / adutor;

$M_{RotInt-Ext}$ é o momento rotação interna / externa;

Mp^G é o momento proximal expresso no SCG;

k_p é o vetor unitário k do segmento proximal;

f é o eixo flutuante;

j_d é o vetor unitário j do segmento distal.

O eletromiógrafo (*Bortec Electronics Inc.*, Calgary, Canadá) foi conectado a um conversor A/D, Dataq, modelo DI-720-USB (*Dataq Instruments Inc.*, EUA). A frequência de amostragem do sinal eletromiográfico foi de 2000 Hz por canal. Para o registro dos sinais

eletromiográficos foram observados os padrões sugeridos recomendados pela Sociedade Internacional de Eletrofisiologia e Cinesiologia⁽²⁰⁾ e aqueles sugeridos pela Sociedade Internacional de Biomecânica⁽²⁸⁾. Em relação ao posicionamento dos eletrodos, na área determinada para a fixação dos mesmos, foi feita tricotomia e higienizada com algodão embebido em álcool, para redução da impedância da pele e melhor captação do sinal eletromiográfico. Os eletrodos, em configuração bipolar, foram posicionados paralelos às fibras musculares nos ventres dos músculos DA, DM, DP, BB, TB e PM.

O sincronismo entre as câmeras foi feito através do canal de áudio⁽³⁾. O sincronismo entre a cinemetria e eletromiografia foi feito através de um sincronismo eletrônico, conectado no mesmo conversor A/D do eletromiógrafo⁽¹⁸⁾. Os dados de eletromiografia foram processados no *software* SAD32. Os dados de eletromiografia foram filtrados com filtro digital passa banda, *Butterworth*, com frequência de corte entre 20 e 600Hz, ordem 3. O sinal eletromiográfico foi quantificado através do valor RMS, em intervalos de 500 milissegundos, com janelamento *Hamming*. O sinal eletromiográfico, já suavizado, foi normalizado pela contração voluntária máxima (CVM) de cada porção muscular (DA, DM, DP, BB, TB, PM).

Para processamento dos dados de eletromiografia e cinemetria foram utilizados os *softwares* SAD32, *Matlab*® 7.0 e *Dvideow*. Para elaboração e aplicação do modelo proposto foi utilizado o *software* *Matlab*® 7.0. Para contornar as diferenças de frequência de amostragem utilizadas para cada instrumento de medida (eletromiógrafo e videogrametria) foi necessário subamostrar os dados de eletromiografia (já processados) para 50 Hz. Este processamento não comprometeu os dados de EMG, com relação às componentes de frequências, pois estas já haviam sido eliminadas por ocasião do processamento prévio⁽¹⁹⁾. A validação do modelo foi feita através da comparação quantitativa de resultados parciais que o modelo oferece juntamente aos resultados obtidos com outros instrumentos não invasivos⁽²³⁾.

Qualitativamente os resultados oferecidos pelo modelo foram comparados com o sinal de eletromiografia⁽²⁹⁾.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir serão apresentados os resultados de força de reação resultante e resultados de momento proximal resultante obtidos através do modelo. O MOSA-

MS estima a magnitude da força de reação proximal e momento proximal resultante para cada articulação do membro superior (punho, cotovelo, ombro). Os resultados referentes aos movimentos de abdução e extensão de ombro são apresentados na Tabela 1. Os resultados de Frp e Mp referentes aos gestos de flexão de ombro e de cotovelo são apresentados e discutidos em mais detalhes (Figuras 2-6), visto que os mesmos foram utilizados para validação do MOSA-MS. A seguir, o sistema de coordenadas local do antebraço será referenciado como x_a, y_a, z_a enquanto o sistema de coordenadas local do braço será referenciado como x_b, y_b, z_b .

Tabela 1. Valores de pico de cada componente de Frp e Mp para o segmento do braço durante os gestos de abdução e extensão de ombro e ângulo de elevação de ombro correspondente.

		Movimento	
		Abdução	Extensão
Frp (N)	x	13,83 [-79,28°]	-4,52 [-16,77°]
	y	38,03 [-13,63°]	38,88 [-14,44°]
	z	38,08 [-78,98°]	8,56 [-16,60°]
Mp (Nm)	x	-10,33 [-77,47°]	-2,47 [-16,71°]
	y	-0,26 [-12,12°]	-0,23 [-43,02°]
	z	3,89 [-12,12°]	-0,41 [-13,65°]

Frp: força de reação proximal; Mp: momento proximal.

A Figura 2 apresenta os valores de Frp para a articulação do ombro, durante o gesto de flexão ombro. Quando o ombro se encontra próximo na posição neutra (ângulo de elevação próximo de zero), o maior componente de Frp é o y_b (longitudinal, o que representa uma carga de tração na articulação glenoumeral) e sua magnitude é próxima ao peso do seg-

mento de todo membro superior, aproximadamente 40 N (equivalente a soma do peso dos segmentos mão, antebraço e braço que é de 5% do peso corporal). Quando o indivíduo realiza a flexão de ombro, próximo aos 90° de flexão, o maior componente de Frp é o x_b (cisalhamento posterior na articulação gleno-umeral) e z_b , com magnitudes muito próximas (sobrecarga compressiva na articulação gleno-umeral). Isso se justifica em virtude da leve rotação externa do ombro (Figura 2).

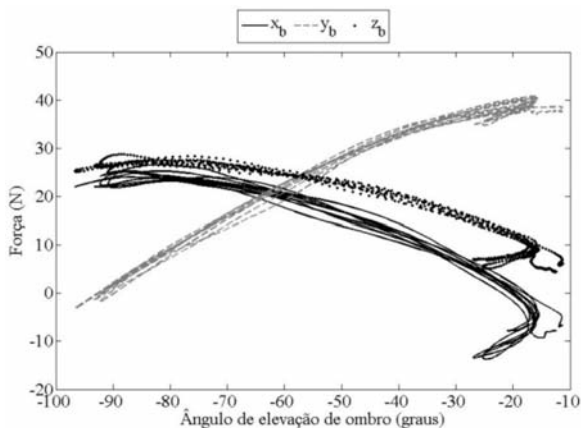


Figura 2. Força de reação proximal (Frp) do braço durante as 5 repetições do gesto de flexão de ombro. Valores de força expressos no sistema de coordenadas local do braço. x_b , y_b , z_b : Sistema cartesiano do segmento do braço.

A Figura 3 apresenta os valores de força de reação resultante para a articulação do cotovelo, durante o gesto de flexo-extensão do cotovelo. A maior componente da Frp quando o cotovelo está próximo à extensão completa é o y_a , com valor próximo de 17 N. Esta é a força de reação à força peso dos segmentos da mão e antebraço, que somadas atingem o valor aproximado de 17,5 N. Conforme o indivíduo realiza a flexão de cotovelo, a orientação do eixo x_a (perpendicular ao segmento no sentido pósterio-anterior) fica mais vertical e a força peso age predominante sobre este eixo. A força no eixo z_a (perpendicular ao segmento no sentido médio-lateral) é muito baixa, ficando em torno de 5 N, sugerindo mínima sobrecarga de cisalhamento médio-lateral.

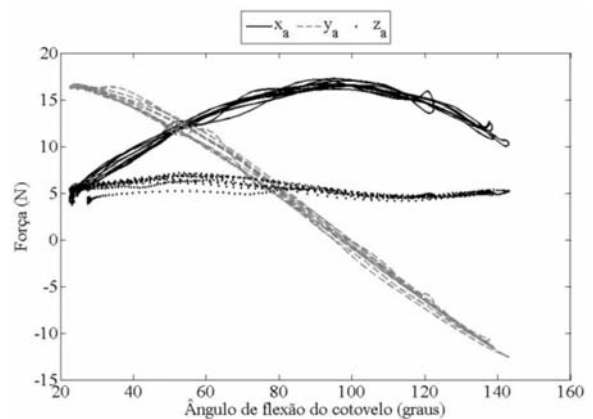


Figura 3. Força de reação proximal (Frp) do braço durante as 5 repetições do gesto de flexão de cotovelo. Valores de força expressos no sistema de coordenadas local do antebraço. x_a , y_a , z_a : Sistema cartesiano do segmento do antebraço.

É importante destacar que os resultados de Frp são resultantes, eles não se referem às forças de contato internas que agem nos segmentos. A Frp neste modelo contabiliza, apenas, as forças inercial e gravitacional que agem no segmento, na medida em que os esforços musculares acabam neutralizados pelos esforços capsulo-ligamentares. Forças de contato entre superfícies cartilaginosas (por vezes denominadas forças ‘osso-osso’), forças ‘ligamento-osso’ e forças ‘tendão-osso’ dependem do nível de atividade muscular, a qual não foi analisada isoladamente^(8, 31, 37). Não obstante, o gesto analisado no presente estudo é realizado em cadeia cinética aberta (CCA). Desta forma, a Frp, depende única e exclusivamente da aceleração linear e da massa do segmento. Ao contrário, gestos realizados em cadeia cinética fechada (CCF), como por exemplo a marcha (durante a fase de apoio), a Frp depende não apenas da aceleração linear e da inércia do segmento, mas também da força de reação do solo. Esta força, pelo seu sentido de atuação e por ter maior magnitude que o componente inercial, provoca forças compressivas na articulação⁽³⁵⁾. Para o membro superior, visto que a maior parte dos gestos são realizados em CCA, as Frp são dependentes da força inercial⁽²²⁾. É muito provável que as forças articulares de contato sejam muito maiores que aquelas estimadas em modelos de *segmentos articulados* associados à *dinâmica inversa*⁽³⁷⁾. Além disso, espera-se que o comportamento

destas forças seja diferente, em virtude do acréscimo da força muscular na equação de movimento linear⁽¹⁷⁾. Loss e colaboradores⁽¹⁷⁾ compararam os resultados de obtidos através de um modelo de *segmentos articulados* associado à *dinâmica inversa* com resultados obtidos com um modelo *músculo-esquelético*. Ao considerar a atividade muscular, em um gesto em CCA, os autores encontraram forças até 4 vezes maiores que àquelas encontradas pelo modelo de *segmentos articulados* associado à *dinâmica inversa*. Fora isso, as forças articulares foram compressivas para o modelo *músculo-esquelético*, enquanto que o outro modelo encontrou forças de tração no joelho. No entanto, o uso de modelos de *segmentos articulados* permite uma avaliação quantitativa da sobrecarga articular durante gestos motores.

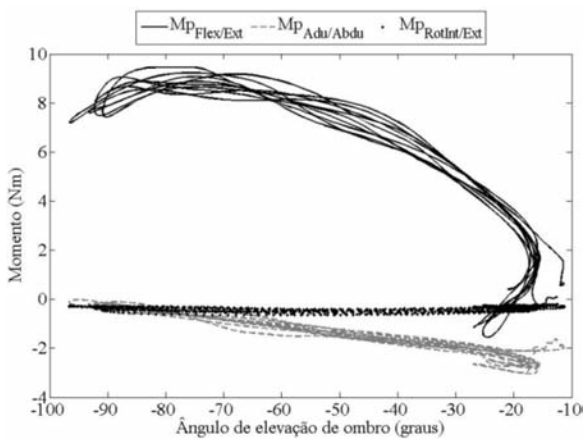


Figura 4. Momento proximal (M_p) do braço durante as 5 repetições do gesto de flexão de ombro. $M_{p_{flex/ext}}$: momento proximal flexor (+), extensor (-). $M_{p_{abdu/adu}}$: momento proximal adutor (+) e abdutor (-). $M_{p_{rotint/ext}}$: momento proximal rotação interna (+) e rotação externa (-).

A Figura 4 apresenta os momentos proximais do ombro durante o gesto de flexão de ombro. O maior momento é o flexor ($M_{p_{flexor}}$), atingindo valores próximos a 9,5 Nm. Além disso, o indivíduo parte de uma leve abdução de ombro (Figura 2) e realiza uma adução relativa, expressa pelo momento adutor ($M_{p_{adu}}$) relativo (Figura 4). Nos menores ângulos de elevação, existe um momento abdutor pequeno de 3 Nm e este se aproxima de 0 Nm nos maiores ângulos de elevação. Desta maneira, o pico de sobrecarga músculo-tendínea foi entre 70-80° de elevação. Os

momentos associados à flexo-extensão de cotovelo estão apresentados na Figura 5. O maior $M_{p_{Flex}}$ ocorre quando o cotovelo encontra-se próximo aos 90° de flexão, como esperado. A magnitude deste momento atinge, aproximadamente, 2,5 Nm.

Na literatura, não encontramos estudos que tenham analisado gestos similares aos apresentados por nosso estudo. No entanto, o modelo de segmentos articulados e *dinâmica inversa* tem sido aplicado para estimar cargas em diferentes atividades. Por exemplo, Feltner e Taylor⁽⁹⁾, da mesma forma que Hong, Cheung e colaboradores⁽¹⁴⁾ e Fleisig e colaboradores⁽¹¹⁾ utilizaram o modelo de *segmentos articulados* e *dinâmica inversa* para avaliar a técnica e sobrecarga articular e músculo-tendínea do arremesso durante gestos de arremesso a partir de um modelo de *segmento articulados*. Murray e Johnson⁽²²⁾ analisaram a sobrecarga articular e músculo-tendínea em gestos de atividade de vida diária. Estes estudos mostram diferentes aplicabilidades deste tipo de modelo.

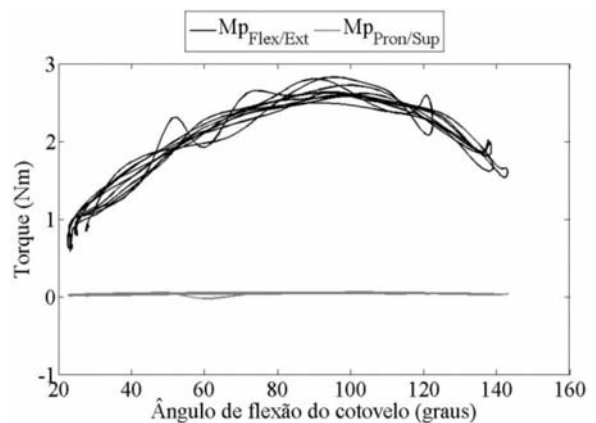


Figura 5. Momento proximal (M_p) do antebraço durante as 5 repetições do gesto de flexão de cotovelo. $M_{p_{flex/ext}}$: momento proximal flexor(+), extensor (-). $M_{p_{Pron/Sup}}$: momento proximal pronação (+) e supinação (-).

Os resultados encontrados entre o sinal eletromiográfico e o M_p sugerem uma boa coerência dos resultados cinéticos do modelo. Outros autores também utilizaram a eletromiografia para avaliar o modelo proposto^(29, 31, 32). Para modelos *músculo-esqueléticos* complexos, a amplitude da eletromiografia não parece ser um método fiável para validação do modelo, devido à relação incerta entre o sinal ele-

tromiográfico e força muscular⁽³¹⁾. Para modelos mais simples, como modelo de *segmentos articulados*, parece existir uma concordância entre o sinal eletromiográfico e o Mp⁽²⁹⁾. De forma geral, para todos os gestos houve uma sincronia temporal entre o Mp e o sinal eletromiográfico. A Figura 6 apresenta a atividade eletromiográfica dos músculos DA, DM, DP, BB, TB e PM, bem como, do Mp para o gesto de flexão de ombro.

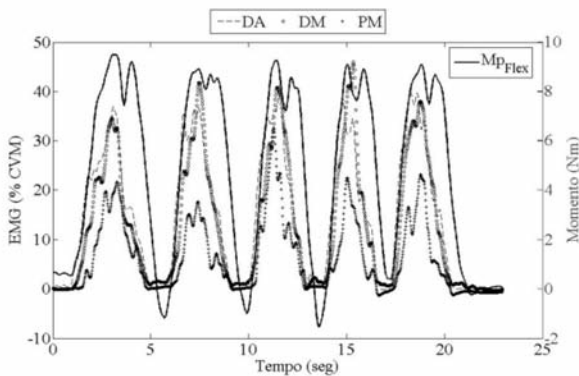


Figura 6. Atividade Eletromiográfica (% da CVM) e momento proximal (expresso no sistema de coordenadas articular) durante o gesto de flexão de ombro.

DA: deltóide anterior; DM: deltóide médio; PM: peitoral maior;
Mp_{flex/ext}: momento proximal flexor(+), extensor (-).

Os resultados mostraram uma atividade sincronizada entre os músculos DA, DM e PM e o Mp_{flexor} (Figura 6). Músculos com maiores distâncias perpendiculares (braço de alavanca efetivo) são considerados motores primários⁽²⁴⁾.

Os dados do presente trabalho sugerem que o modelo é capaz de avaliar as forças de reação proximal resultantes e momentos proximais resultantes nos diferentes gestos. Quando analisados parcialmente, os resultados oferecidos pelo modelo parecem ser coerentes. A atividade eletromiográfica e o momento proximal líquido apresentaram sincronia temporal, o que sugere uma coerência nos dados de momento proximal do modelo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos integrantes do Grupo de Biomecânica da ESEF-UFRGS pelo auxílio durante a coleta de dados. Um agradecimento especial à: Fábiana Millman, Lizandra C. Bittencourt, Juliana Motta Costa, Joelly Mahnic de Toledo e Marcelo Peduzzi de Castro pela contribuição durante a coleta e digitalização das imagens. Este estudo recebeu apoio financeiro da CAPES.

CORRESPONDÊNCIA

Daniel Cury Ribeiro

Rua Barão do Amazonas, 793/apt: 401

Bairro Jardim Botânico

Porto Alegre – RS CEP: 90670-004

E-mail: daniel.cury.ribeiro@gmail.com

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abdel-Aziz, e Karara. (1971). Direct linear transformation from comparator coordinates into objects space coordinates in close-range photogrammetry. *Proceedings of the Symposium on Close-Range Photogrammetry*, 1-18.
2. Andrade LM, Araújo AGN, Barros RML (2004). Análise de marcha: protocolo experimental para posicionamento e orientação dos segmentos do corpo humano baseado em sistemas de marcas técnicas. *Brazilian Journal of Biomechanics*, 9: 33-40
3. Barros RML, Russomanno TG, Brenzikover R, Figueroa PJ (2006). A method to synchronise video cameras using the audio band. *J Biomech*, 39: 776-780
4. Bassett RW, Browne AO, Morrey BF, An KN (1990). Glenohumeral muscle force and moment mechanics in a position of shoulder instability. *J Biomech*, 23(5): 405-415
5. Biryukova EV, Roby-Brami A, Frolov AA, Mokhtari M (2000). Kinematics of human arm reconstructed from spatial tracking system recordings. *J Biomech*, 33(8): 985-995
6. Buchler P, Ramaniraka NA, Rakotomanana LR, Iannotti JP, Farron A (2002). A finite element model of the shoulder: application to the comparison of normal and osteoarthritic joints. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 17(9-10): 630-639
7. Chang YW, Hughes RE, Su FC, Itoi E, An KN (2000). Prediction of muscle force involved in shoulder internal rotation. *J Shoulder Elbow Surg*, 9(3): 188-195
8. Favre P, Sheikh R, Fucentesse SF, Jacob HA (2005). An algorithm for estimation of shoulder muscle forces for clinical use. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 20(8): 822-833
9. Feltner ME, Taylor G (1997). Three-Dimensional kinetic of the shoulder, elbow, and wrist during a penalty throw in water polo. *J Applied Biomech*, 13: 347-372.
10. Figueroa PJ, Leite NJ, Barros RM (2003). A flexible software for tracking of markers used in human motion analysis. *Comput Methods Programs Biomed*, 72(2): 155-165
11. Fleisig GS, Andrews JR, Dillman CJ, Escamilla RF (1995). Kinetics of baseball pitching with implications about injury mechanisms. *American Journal of Sports Medicine*, 23(2): 233-239
12. Grood ES, Suntay WJ (1983). A joint coordinate system for the clinical description of three-dimensional motions: application to the knee. *J Biomech Eng*, 105(2): 136-144
13. Hogfors C, Sigholm G, Herberts P (1987). Biomechanical model of the human shoulder—I. Elements. *J Biomech*, 20(2): 157-166
14. Hong DA, Cheung TK, Roberts EM (2001). A three-dimensional, six-segment chain analysis of forceful overarm throwing. *J Electromyogr Kinesiol*, 11(2): 95-112
15. Karlsson D, Peterson B (1992). Towards a model for force predictions in the human shoulder. *J Biomech*, 25(2): 189-199
16. Kaufman KR, An KW, Litchy WJ, Chao EY (1991). Physiological prediction of muscle forces—I. Theoretical formulation. *Neuroscience*, 40(3): 781-792
17. Loss J, Soares D, Cañero JP, Aldabe D, Ribeiro DC, Gandolfi L (2006). O uso da dinâmica inversa em situações envolvendo cadeia cinética aberta. *Brazilian Journal of Biomechanics*, 7: 23-32
18. Loss JF, Silva LMR, Zaro M, Guimarães ACS (1997). Sincronismo entre eletromiografia e cinemetria. *VII Congresso Brasileiro de Biomecânica*, 453-456.
19. Loss JF, Zaro M, Godolphim BH, Godolphim B, Michel C (1998). Sugestão de método para correlacionar força muscular e eletromiografia. *Movimento*, 8: 33-40
20. Merletti R (1999). Standards for reporting EMG data. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 9: 3-4
21. Meskers CG, van der Helm FC, Rozendaal LA, Rozing PM (1998). In vivo estimation of the glenohumeral joint rotation center from scapular bony landmarks by linear regression. *J Biomech*, 31(1): 93-96
22. Murray IA, Johnson GR (2004). A study of the external forces and moments at the shoulder and elbow while performing every day tasks. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 19(6): 586-594
23. Nigg BM, Herzog W (1999). *Biomechanics of the musculo-skeletal system*, 2nd Ed., Wiley, Chichester, U.K.
24. Otis JC, Jiang CC, Wickiewicz TL, Peterson MG, Warren RF, Santner TJ (1994). Changes in the moment arms of the rotator cuff and deltoid muscles with abduction and rotation. *J Bone Joint Surg Am*, 76(5): 667-676
25. Praagman M, Stokdijk M, Veeger HE, Visser B (2000). Predicting mechanical load of the glenohumeral joint, using net joint moments. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 15(5): 315-321
26. Rodgers MM, Tummarakota S, Lieh J (1998). Three-Dimensional Dynamic Analysis of Wheelchair Propulsion. *J Applied Biomech*, 14: 80-92
27. Schmidt R, Disselhorst-Klug C, Silny J, Rau G (1999). A marker-based measurement procedure for unconstrained wrist and elbow motions. *J Biomech*, 32(6): 615-621
28. Soderberg, G. L., and Knutson, L. M. (2000). A guide for use and interpretation of kinesiological electromyographic data. *Phys Ther* 80 (5):485-498.
29. Sogaard K, Laursen B, Jensen BR, Sjogaard G (2001). Dynamic loads on the upper extremities during two different floor cleaning methods. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 16(10): 866-879
30. Suzuki M, Yamazaki Y, Matsunami K (2000). Simplified dynamics model of planar two-joint arm movements. *J Biomech*, 33(8): 925-931
31. van der Helm FC (1994). A finite element musculoskeletal model of the shoulder mechanism. *J Biomech*, 27(5): 551-569
32. van der Helm FC, Veeger HE (1996). Quasi-static analysis of muscle forces in the shoulder mechanism during wheelchair propulsion. *J Biomech*, 29(1): 39-52
33. Vaughan CL, Davis BL, O'connor JC (1999). *Dynamics of Human Gait*, Kobo Publishers.
34. Veeger DJ, Pascoal AG (2006). Upper extremity biomechanics: Are we closing the gap? Proceedings of the 5th meeting of the International Shoulder Group. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 21: (S1-S2)
35. Winter DA (2005). *Biomechanics and motor control of human movement*, 3rd Ed., Wiley, Hoboken, NJ
36. Wu G, van der Helm FC, Veeger HE, Makhsous M, Van Roy P, Anglin C, Nagels J, Karduna AR, McQuade K, Wang X, Werner FW, Buchholz B (2005). ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion—Part II: shoulder, elbow, wrist and hand. *J Biomech*, 38(5): 981-992
37. Zatsiorsky VM (2002). *Kinetics of human motion*, Human Kinetics, Champaign, IL

Assessment of tactical principles in youth soccer players of different age groups

Israel Teoldo da Costa^{1,2,3}

Júlio Garganta³

Pablo Juan Greco²

Isabel Mesquita³

José Afonso³

<https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.147>

¹ University Center of Belo Horizonte

UNI-BH, Belo Horizonte, MG-Brazil

² Federal University of Minas Gerais

UFMG, Belo Horizonte, MG-Brazil

³ Centre of Research, Education, Innovation and

Intervention in Sport, CIFI2D

Faculty of Sport, University of Porto, FADEUP,

Porto, Portugal

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze tactical behaviours performed by youth soccer players of different age groups according to ten core tactical principles of the game, in order to understand characteristics of each age group and their differences. The sample comprised a total of 300 youth soccer players (60 U11, 60 U13, 60 U15, 60 U17 and 60 U20), who have performed 17,239 tactical actions. Three tactical measures were analyzed (number of tactical actions, efficiency of tactical behaviours and tactical performance indices). Kruskal-Wallis H and Whitney U tests were applied to compare the values of tactical measures. Data reliability was assured by the Kappa of Cohen index. The results indicated forty statistical differences relative to the number of tactical actions performed, thirty-two statistical differences regarding the efficiency of tactical behaviours, and twenty statistical differences concerning tactical performance indices. In conclusion, one can conclude that as the age group increased, the players had a greater participation in the game, namely by performing of more tactical actions. In addition, the U15 and U17 groups presented no statistical differences in the efficiency of their tactical behaviours, while the U17 and U20 groups exhibited the biggest differences in the tactical performance indices.

Key-words: soccer, tactical performance, tactical behaviour, youth teams

RESUMO

Avaliação dos princípios táticos em jovens futebolistas de diferentes idades

O objetivo desse estudo consistiu na análise dos comportamentos táticos realizados por jovens jogadores de Futebol com base em dez princípios táticos fundamentais do jogo, de modo a verificar as características e as diferenças de cada grupo etário avaliado. A amostra foi constituída por 300 jovens jogadores (60 Sub-11, 60 Sub-13, 60 Sub-15, 60 Sub-17 e 60 Sub-20), que realizaram 17.239 ações táticas. Foram analisados três indicadores táticos (número de ações táticas, eficiência dos comportamentos táticos e índice de performance tática). Os testes de Kruskal-Wallis H e Whitney U foram utilizados para comparar os valores obtidos. A fiabilidade foi avaliada pelo índice de Kappa de Cohen. Dos resultados emergiram quarenta diferenças estatisticamente significativas para o número de ações táticas realizadas, trinta e duas para a eficiência dos comportamentos táticos e vinte para os índices de performance tática. Em suma, é possível afirmar que, à medida que o escalão etário aumentou, os jogadores demonstraram ter maior participação no jogo, nomeadamente realizando mais ações de jogo. Adicionalmente, os jogadores dos grupos Sub-15 e Sub-17 não apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação à eficiência dos seus comportamentos táticos, enquanto os grupos Sub-17 e Sub-20 exibiram as maiores diferenças com relação aos índices de performance tática.

Palavras-chave: futebol, performance tática, comportamento tático, escalões de formação

INTRODUCTION

The identification and promotion of talent in soccer have received much attention of sport scientists, who have tried to describe some characteristics of expertise that can lead a young player to the highest level of performance^(3, 40). Investigations that took into account the stages of sport participation have identified three different periods of formation, prior to the attainment of expert performance: the sampling years (6-12 years old), the specializing years (13-15 years old), and the investment years (more than 16 years old)^(5, 8). To youth sport competition, the governing body of soccer, FIFA (Fédération Internationale de Football Association), accredits international tournaments for players with ages between 15 and 21 years old. According to these stages, many soccer Clubs have youth development programs that aim to provide conditions leading to the complete development of the abilities of athletes from early ages. In addition, many soccer Clubs provide a specific training environment for players with distinguished skills from under 11 (U11) until under 20 years old (U20) groups, where they can practice activities in specific and systematic training programs to develop their soccer abilities towards fulfilling their potential⁽²⁸⁾. Probably, all these clubs provide excellent conditions for talented players from as early as 11 years old, believing that a 10-year commitment to a high level of training is the minimum requirement to reach the expert level^(10, 18). Specifically in the context of soccer, Helsen et al.⁽¹⁷⁾ found that around nine years into their career expert players increased both training duration and intensity and they suggested that this was a necessary requirement for reaching expert level performance, i.e., the international level of competition. Moreover, as stated by Silva, Fernandes and Celani⁽³²⁾, each of the sports developmental stages has particularities and demands related with game knowledge and learning. Baker and Côté⁽³⁾ claim that this ability to perceive essential information from the playing environment, to correctly interpret this information, and then to select the appropriate response is a key characteristic for expert performance in team ball sports. In the context of soccer, researchers have highlighted that the high number of actions performed by the players without the ball raises the solicitations of the tactical abilities and cognitive

skills underlying decision-making^(12, 15, 26, 33). Hence, they suggest that teachers and coaches should use a training model underpinned in tactical features and basic guidelines in order to facilitate decision-making and collective organization. This way, the phases of training should follow and represent the demands of game situations on the organization and efficiency of the players' movements, according to the team goals, in order to maximize their learning and performance^(21, 43). Accordingly, it seems to make sense that the establishment of the training phases, preparation of training sessions and assessment of the development of player's skills should be based on tactical principles, since they provide athletes the possibility to attain effective tactical solutions for game situations^(14, 20, 35).

Despite expert superiority in different components of tactical knowledge and decision-making having been consistently demonstrated in several studies^(1, 2, 4), little concern has been devoted to how such abilities can be developed^(3, 25, 33). Furthermore, sport scientists have advocated that more attention needs to be focused on developmental issues of athletes who have been engaged in sport development stages, such as relative age effects, motivation, tactical awareness and physiological aspects^(9, 19, 23, 29, 30). Therefore, the purpose of this paper was to analyze tactical behaviours performed by youth soccer players of different age groups according to ten core tactical principles of the game, in order to understand characteristics of each age group and their differences.

METHODS

Sample

Three hundred youth soccer players participated in the study [U11 (n=60), U13 (n=60), U15 (n=60), U17 (n=60) and U20(n=60)]. Furthermore, this study comprised the observation of 17,239 tactical actions (2,637 were performed by U-11 players, 3,306 by U-13 players, 3,480 by U-15 players, 3,988 by U-17 players and 3,828 by U-19 players). Data from throw-ins, free kicks and situations in which the player did not move were not analyzed.

Procedures

Applied Method

The *System of Tactical Assessment in Soccer* (FUT-SAT), developed in the Centre for Team Sports Studies of

Table 1: Categories, sub-categories and variables assessed by FUT-SAT

Categories	Sub-Categories	Variables	Definitions
Tactical Principles	Offensive	Penetration	Movement of player with the ball towards the goal line.
		Offensive Coverage	Offensive supports to the player with the ball.
		Depth Mobility	Movement of players between the last defender and goal line.
		Width and Length	Movement of players to extend and use the effective play-space.
		Offensive Unity	Movement of the last line of defenders towards the offensive midfield, in order to support offensive actions of the teammates.
	Defensive	Delay	Actions to slow down the opponent's attempt to move forward with the ball.
		Defensive Coverage	Positioning of off-ball defenders behind the "delay" player, providing defensive support.
		Balance	Positioning of off-ball defenders in reaction to movements of attackers, trying to achieve the numerical stability or superiority in the opposition relationship.
		Concentration	Positioning of off-ball defenders to occupy vital spaces and protect the scoring area.
		Defensive Unity	Positioning of off-ball defenders to reduce the effective play-space of the opponents.
Place of Action	Offensive Midfield	Offensive Actions	Offensive actions performed in the offensive midfield.
		Defensive Actions	Defensive actions performed in the offensive midfield.
	Defensive Midfield	Offensive Actions	Offensive actions performed in the defensive midfield.
		Defensive Actions	Defensive actions performed in the defensive midfield.
Action Outcomes	Offensive	Shoot at goal	When a player shoots at goal, and (a) scores a goal, (b) the goalkeeper makes a save, (c) the ball touches one of the goalposts or the crossbar.
		Keep possession of the ball	When team players execute passes to each other and keep up with the ball.
		Earn a foul, win a corner or throw-in	When the match is stopped due to a foul, corner or throw-in; the team that was attacking KEEPS possession of the ball.
		Commit a foul, five away a corner or throw in	When the match is stopped due to a foul, corner or throw-in; the possession of the ball CHANGES to the team that was in defence.
		Loss of ball possession	When the attacking team loses the ball possession.
	Defensive	Regain the ball possession	When the defensive players regain the ball possession.
		Earn a foul, win a corner or throw-in	When the match is stopped due to a foul, corner or throw-in and the possession of the ball CHANGES to the team that was in defence.
		Commit a foul, five away a corner or throw in	When the match is stopped due to a foul, corner or throw-in; the team that was attacking KEEPS possession of the ball.
		Ball possession of the opponent	When the defensive players do not regain the ball possession.
		Take a shot at own goal	When the defensive team takes a shot at their own goal, and (a) takes a goal, (b) the goalkeeper makes a save, (c) the ball touches one of the goalposts or the crossbar.

the Faculty of Sport, University of Porto, was used to collect data⁽⁶⁾. This system encompasses two macro-categories, seven categories and 76 variables, and was designed to assess the tactical actions performed by the players (with and without the ball), according to ten core tactical principles of the soccer game^(7, 44). Additionally, the evaluation takes into account the location where the action takes place and the outcome (for details see Table 1).

Based on this information, three tactical measures were analyzed: the number of tactical actions performed by the players, the efficiency of tactical behaviours and the tactical performance indices. The assessment of efficiency of tactical behaviours was based on the degree to which the skill's execution matches the established criteria for correct mechanical execution⁽³¹⁾. To calculate the tactical performance indices, the efficiency of tactical behaviours was taken into account, as well as the field position where the actions took place and the obtained result, in agreement with the goal of the action, i.e., the effectiveness of the actions⁽³¹⁾.

The field test is designed in a space of 36 meters long by 27 meters wide, and requires the player to play for four minutes (3 vs. 3 with goalkeepers). With the exception of the offside rule, all laws of the game are applied in the field test.

Data collection

Data for this study was gathered in four different clubs with directors' permission. The players who were voluntarily involved in the study have regular participation in regional soccer tournaments. Prior to the test, a brief explanation of its purposes was given to the players. The teams were formed randomly and the players were wearing numbered vests in order to facilitate their identification. A thirty-second period had been granted to familiarize players with the test, after which the game began.

Materials

The games were recorded with a digital camera (PANASONIC NV – DS35EG). Digital videos were then transferred to a laptop (LG model E500 CPU Intel T2370) via cable (IEEE 1394) and converted into “.avi” files. Software *Utilius VS*® and *Soccer Analyser*® were used for data processing. The first

software was utilized to record and save the tactical actions, while the second was built specifically for the FUT-SAT; it inserts special references in the video, allowing unerring evaluation of the position and movement of the players in the field.

Data Analysis

Data analysis comprises three steps. The first consists in analyzing the tactical actions performed by the players during the match. The unit of analysis considers the ball possession, encompassing one of three situations: (a) the player touches the ball at least three consecutive times; (b) the player performs a positive pass (allowing the team to keep possession); (c) the player performs a kick to the goal⁽¹¹⁾. The second step involves the assessment, classification and registration of tactical actions analyzed during the first step. It is supported by a framework of tactical behaviour analysis of FUT-SAT and two software packages: *Soccer Analyser*® and *Utilius VS*®. The third step involves the calculation of the variables' scores, with reference to the test, through a system developed for *Excel for Windows*® (Figure 1). Through the insertion of data from the second step, this system allows the automatic calculation of all variables present in FUT-SAT.

Statistical Analysis

Descriptive statistics (frequencies, means and standard deviations) were carried out to characterize the sample. The number of tactical actions performed by the players, the efficiency of tactical behaviours and the tactical performance indices obtained by five groups (U11 to U20) were compared using the Kruskal-Wallis H test. For the comparison of each pair of groups, Mann-Whitney U test was applied. The level of significance was set at $p \leq 0.05$.

To determine the reliability of the observation, the test-retest method was used to obtain the stability-reliability coefficient. Five observers were trained to review 2275 tactical actions, representing 13.2% of the sample. This percentage is above the value of reference (10%) recommended by the literature⁽³⁴⁾. The results reveal inter-observers' agreement coefficients between 0.81 (SD = 0.03) and 0.91 (SD = 0.02) and intra-observers' agreement coefficients between 0.85 (SD = 0.02) and 0.92 (SD = 0.01).

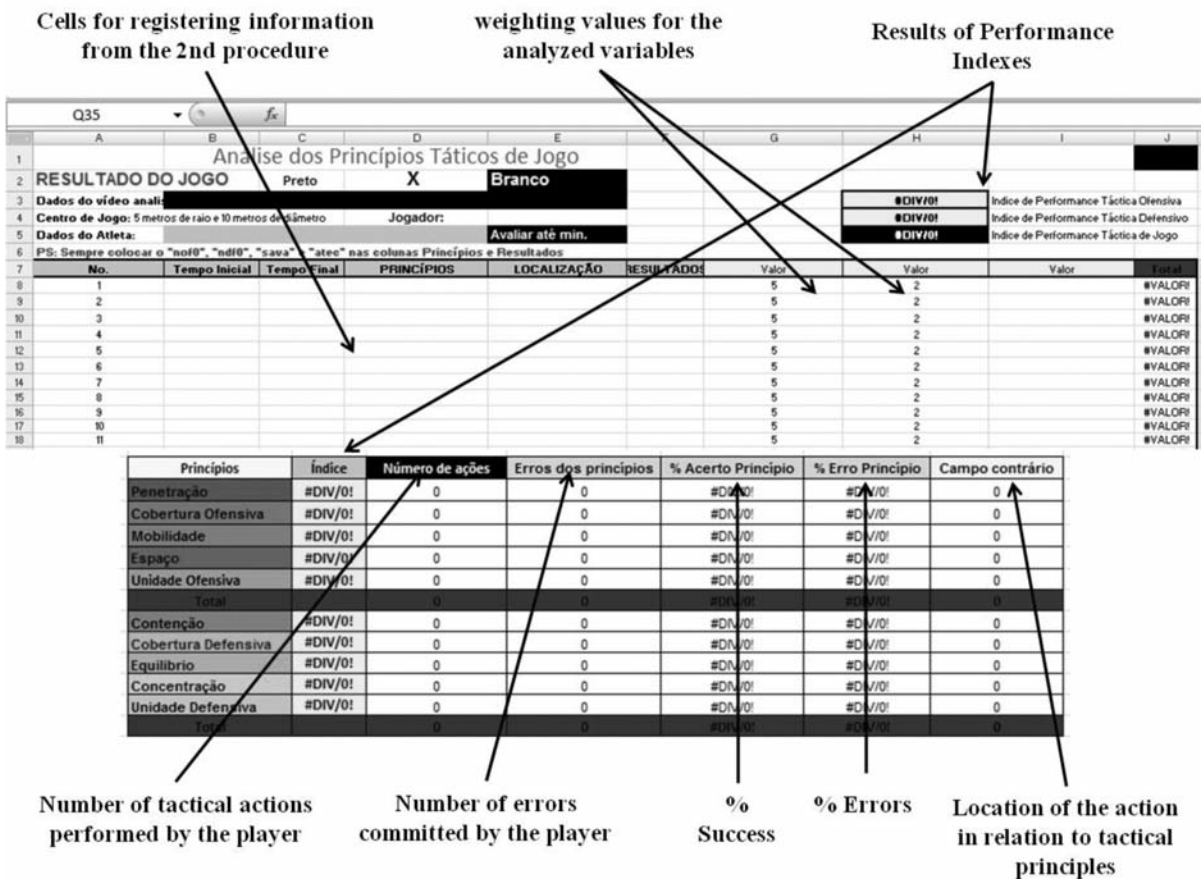


Figure 1. System for calculation of test variables; developed for Excel for Windows®.

These values are above the conventional level of acceptance (0.61) (22).

All statistical procedures were done using software EQS 6.1 and SPSS 17.0.

RESULTS

Table 2 presents the means and standard deviations concerning tactical actions performed by players from all groups. The comparison among the groups indicated forty statistical differences. Only the “depth mobility” and “delay” principles exhibited no significant differences. The “concentration” principle presented the greatest number of differences among youth soccer teams. The offensive and defensive principles more frequently performed by players from all groups were “width and length” and “defen-

sive unity”, respectively. On the other hand, “defensive coverage” was the defensive principle least used by players. In the same order, “depth mobility” and “penetration” were the offensive principles less executed by U11 until U17 and U20 players.

Regarding the groups in study, it was verified that only U13 and U15 did not show statistical differences. All the other groups presented statistical differences concerning the quantity of tactical actions performed by the players. The highest number of differences was observed between U11 and U20 groups, and the lowest number between U17 and U20 players. Globally, statistical differences between the groups increased as the age difference broadened, i.e., U11 showed more differences when compared with U20 and less when contrasted with U13.

Table 2. Tactical actions performed by players for each tactical principle of the game.

Principles	Tactical Actions					Sig. ($p \leq 0,05$)*
	U11	U13	U15	U17	U20	
Offensive						
Penetration	2.58 ± 1.74	3.30 ± 1.69	3.35 ± 1.90	3.50 ± 1.95	3.68 ± 1.77	1,4,8
Offensive Coverage	5.52 ± 3.13	7.27 ± 3.69	7.27 ± 3.99	8.63 ± 5.62	8.48 ± 3.74	1,2,3,4
Width and Length	6.13 ± 4.17	9.62 ± 5.30	10.27 ± 4.100	11.58 ± 5.100	10.93 ± 5.95	1,2,3,4,5
Depth Mobility	2.60 ± 4.00	2.75 ± 2.61	3.22 ± 3.63	3.47 ± 2.69	3.78 ± 1.92	
Offensive Unity	2.83 ± 2.62	3.13 ± 2.87	3.42 ± 2.88	4.60 ± 3.02	4.57 ± 2.68	3,4,5,6,7,8
Defensive						
Delay	4.53 ± 2.69	5.52 ± 2.73	5.50 ± 2.86	6.02 ± 3.13	5.87 ± 3.02	
Defensive Coverage	1.00 ± 1.12	1.12 ± 1.21	1.90 ± 2.38	3.22 ± 4.06	3.42 ± 2.88	3,4,5,6,8
Balance	3.25 ± 1.81	4.40 ± 2.24	4.38 ± 2.15	5.12 ± 2.90	4.95 ± 2.94	1,2,3,4
Concentration	3.08 ± 2.21	4.47 ± 2.96	4.38 ± 2.62	5.87 ± 4.03	7.87 ± 3.46	1,2,3,4,5,6,7,8,9
Defensive Unity	11.23 ± 3.805	13.43 ± 4.908	13.42 ± 4.10	19.92 ± 4.96	14.03 ± 4.607	1,2,3,4

*Significant statistics differences ($p \leq 0,05$) between: 1 U11 and U13: Penetration ($Z = -2.44$; $p = 0.015$), Offensive Coverage ($Z = -2.63$; $p = 0.009$), Width and Length ($Z = -3.66$; $p < 0.001$), Balance ($Z = -2.85$; $p = 0.004$), Concentration ($Z = -2.67$; $p = 0.007$) and Defensive Unity ($Z = -2.57$; $p = 0.010$). 2 U11 and U15: Offensive Coverage ($Z = -2.46$; $p = 0.014$), Width and Length ($Z = -4.84$; $p < 0.001$), Balance ($Z = -3.03$; $p = 0.002$), Concentration ($Z = -2.83$; $p = 0.005$) and Defensive Unity ($Z = -4.10$; $p < 0.001$). 3 U11 and U17: Offensive Coverage ($Z = -2.98$; $p = 0.003$), Width and Length ($Z = -5.55$; $p < 0.001$), Offensive Unity ($Z = -3.58$; $p < 0.001$), Defensive Coverage ($Z = -2.68$; $p = 0.007$), Balance ($Z = -3.70$; $p < 0.001$), Concentration ($Z = -6.74$; $p < 0.001$) and Defensive Unity ($Z = -2.16$; $p = 0.031$). 4 U11 and U20: Penetration ($Z = -3.71$; $p = 0.002$), Offensive Coverage ($Z = -4.41$; $p < 0.001$), Width and Length ($Z = -4.76$; $p < 0.001$), Offensive Unity ($Z = -3.69$; $p < 0.001$), Defensive Coverage ($Z = -5.62$; $p < 0.001$), Balance ($Z = -2.30$; $p = 0.021$), Concentration ($Z = -4.70$; $p < 0.001$) and Defensive Unity ($Z = -3.21$; $p = 0.001$). 5 U13 and U17: Width and Length ($Z = -2.10$; $p = 0.036$), Offensive Unity ($Z = -3.04$; $p = 0.002$), Defensive Coverage ($Z = -2.26$; $p = 0.024$) and Concentration ($Z = -4.86$; $p < 0.001$). 6 U13 and U20: Offensive Unity ($Z = -3.07$; $p = 0.002$), Defensive Coverage ($Z = -5.36$; $p < 0.001$) and Concentration ($Z = -2.35$; $p = 0.019$). 7 U15 and U17: Offensive Unity ($Z = -2.49$; $p = 0.013$) and Concentration ($Z = -5.01$; $p < 0.001$). 8 U15 and U20: Penetration ($Z = -2.23$; $p = 0.026$), Offensive Unity ($Z = -2.70$; $p = 0.007$), Defensive Coverage ($Z = -3.69$; $p < 0.001$) and Concentration ($Z = -2.40$; $p = 0.016$). 9 U17 and U20: Concentration ($Z = -2.87$; $p = 0.004$).

Table 3 displays means and standard deviations for the efficiency of tactical behaviours, according to each tactical game principle. The comparison of groups showed thirty-two statistical differences. Only three principles, “offensive coverage”, “depth mobility” and “balance”, revealed no significant differences. The defensive principles “concentration” and “defensive unity” presented the greatest number of differences among youth soccer teams. The lower values regarding the efficiency of tactical behaviours were linked with the “delay” principle in the defensive phase, and “offensive unity” and “penetration” principles in the offensive phase. The best ratings were obtained in the “depth mobility” and “concentration” principles. It was also observed that all groups showed significant statistical differences on the rating of efficien-

cy of tactical behaviours, except when comparing U15 with U17. The highest numbers of significant differences were placed in U17 group, with five differences to U11 and U13 groups, and four differences to U20, although it did not show any differences to U15.

Table 4 displays the tactical performance indices obtained by players in each tactical principle. The data showed that the players were heterogeneous concerning their performance. Comparing the performance indices among the groups, twenty statistical differences were found. These differences concern five out of ten core principles, namely two offensive and three defensive principles. In spite of being only two offensive principles (“offensive coverage” and “depth mobility”), they concentrated

Table 3. Efficiency of tactical behaviours by groups for each tactical principle of the game.

Principles	Efficiency of tactical behaviours					Sig. ($p \leq 0,05$)*
	U11	U13	U15	U17	U20	
Offensive						
Penetration	61.75 ± 42.60	68.07 ± 21.28	76.90 ± 32.65	82.22 ± 29.72	86.94 ± 22.71	1,3,4
Offensive Coverage	91.91 ± 23.12	92.95 ± 16.59	90.65 ± 22.52	91.05 ± 19.61	94.23 ± 08.97	
Width and Length	76.10 ± 42.41	78.33 ± 41.55	81.60 ± 33.05	86.71 ± 35.95	88.13 ± 29.24	3,4,6,7
Depth Mobility	94.60 ± 17.12	94.62 ± 18.70	94.96 ± 10.74	96.30 ± 13.57	96.75 ± 15.07	
Offensive Unity	66.82 ± 41.65	68.80 ± 41.72	72.42 ± 38.51	75.26 ± 33.85	89.44 ± 35.66	3,5,6,8,9
Defensive						
Delay	29.80 ± 26.81	30.22 ± 25.52	39.06 ± 26.64	40.05 ± 25.17	43.62 ± 23.59	4,5,6,7,8
Defensive Coverage	36.94 ± 44.37	37.10 ± 38.27	42.86 ± 46.36	48.59 ± 45.71	66.64 ± 36.09	4,7,9
Balance	37.25 ± 33.54	39.69 ± 31.65	40.09 ± 30.11	43.63 ± 29.94	48.05 ± 28.37	
Concentration	60.61 ± 34.76	64.58 ± 30.20	75.76 ± 33.36	77.77 ± 28.46	81.12 ± 27.50	2,3,5,6,8,9
Defensive Unity	36.71 ± 24.81	46.75 ± 26.59	62.36 ± 27.39	66.97 ± 20.79	67.50 ± 26.47	2,3,5,6,8,9

*Significant statistics differences ($p \leq 0,05$) between: 1 U11 and U13: Penetration ($Z = -3,28$; $p = 0,001$). 2 U11 and U15: Concentration ($Z = -2,37$; $p = 0,018$) and Defensive Unity ($Z = -3,94$; $p < 0,001$). 3 U11 and U17: Penetration ($Z = -2,62$; $p = 0,009$). Width and Length ($Z = -2,81$; $p = 0,005$). Offensive Unity ($Z = -2,74$; $p = 0,006$). Concentration ($Z = -3,62$; $p < 0,001$) and Defensive Unity ($Z = -6,08$; $p < 0,001$). 4 U11 and U20: Penetration ($Z = -3,20$; $p = 0,001$). Width and Length ($Z = -2,87$; $p = 0,004$). Delay ($Z = -2,35$; $p = 0,019$) and Defensive Coverage ($Z = -3,36$; $p = 0,001$). 5 U13 and U15: Offensive Unity ($Z = -2,13$; $p = 0,033$). Delay ($Z = -2,13$; $p = 0,034$). Concentration ($Z = -3,24$; $p = 0,001$) and Defensive Unity ($Z = -2,96$; $p = 0,003$). 6 U13 and U17: Width and Length ($Z = -2,61$; $p = 0,009$). Offensive Unity ($Z = -3,00$; $p = 0,003$). Delay ($Z = -1,98$; $p = 0,048$). Concentration ($Z = -4,69$; $p < 0,001$) and Defensive Unity ($Z = -5,19$; $p < 0,001$). 7 U13 and U20: Width and Length ($Z = -2,64$; $p = 0,008$). Delay ($Z = -3,06$; $p = 0,002$) and Defensive Coverage ($Z = -2,38$; $p = 0,017$). 8 U15 and U20: Offensive Unity ($Z = -1,98$; $p = 0,048$). Delay ($Z = -1,98$; $p = 0,048$). Concentration ($Z = -2,29$; $p = 0,022$) and Defensive Unity ($Z = -4,03$; $p < 0,001$). 9 U17 and U20: Offensive Unity ($Z = -2,98$; $p = 0,003$). Defensive Coverage ($Z = -4,08$; $p < 0,001$). Concentration ($Z = -3,81$; $p < 0,001$) and Defensive Unity ($Z = -5,84$; $p < 0,001$).

twelve statistical differences, while the other three defensive principles (“defensive coverage”, “balance” and “defensive unity”) presented eight differences. Moreover, the “depth mobility” principle had the lowest tactical performance indices (U11 to U20), and the “offensive coverage” (U11) and “width and length” (U13 to U20) principles had the highest values in the offensive phase. In the defensive phase, the “defensive unity” (U11 to U15) and “defensive coverage” (U17 and U20) principles presented the highest tactical performance indices, and “defensive coverage” (U11 to U15) and “delay” had the lowest ones. Significant differences were found between all age groups. The highest number of performance differences was observed between U17 and U20 groups.

DISCUSSION

The results indicated that as the age group increased, the players had a greater participation on the game, i.e. they perform more tactical actions. In addition, data showed that U15 and U17 players presented no statistical differences in the efficiency of tactical behaviours, although these two groups exhibited many differences to the other groups. In terms of tactical performance indices, the biggest differences were found between 17 and 20 years of age, probably because it is in this period that the transfer of players to first teams occurs⁽³⁾. In the literature, this stage of development has been considered as a critical period in the process of development for the player’s future career⁽³⁷⁾. At a competitive level, the transition to the first team is associat-

Table 4. Performance Indices obtained by players for each tactical principle of the game.

Principles	Tactical Performance Indices					Sig. ($p \leq 0,05$)*
	U11	U13	U15	U17	U20	
Offensive						
Penetration	47.70 ± 33.64	49.34 ± 21.32	50.62 ± 25.37	49.19 ± 22.56	56.00 ± 19.91	
Offensive Coverage	52.22 ± 21.40	53.68 ± 14.66	55.25 ± 15.33	56.99 ± 12.99	59.57 ± 09.70	3,5,6,7,8,10
Width and Length	42.74 ± 28.96	55.76 ± 35.01	58.17 ± 26.83	64.06 ± 28.64	67.51 ± 25.84	
Depth Mobility	41.53 ± 12.68	44.31 ± 12.24	45.92 ± 09.75	46.06 ± 10.73	48.07 ± 09.38	1,2,3,4,9,10
Offensive Unity	43.75 ± 34.53	45.85 ± 29.59	50.66 ± 32.24	52.18 ± 22.59	52.07 ± 23.41	
Defensive						
Delay	22.80 ± 17.13	25.30 ± 09.93	26.48 ± 10.56	25.12 ± 09.45	26.18 ± 10.26	
Defensive Coverage	20.65 ± 25.54	20.67 ± 19.39	26.20 ± 24.92	29.52 ± 19.04	31.43 ± 19.02	4,7,10
Balance	22.51 ± 19.24	24.44 ± 11.97	23.92 ± 09.25	27.22 ± 13.96	31.24 ± 15.83	7,9,10
Concentration	20.90 ± 16.42	25.64 ± 12.82	26.56 ± 11.58	26.57 ± 07.50	28.30 ± 09.21	
Defensive Unity	23.06 ± 07.16	25.97 ± 07.12	26.95 ± 08.57	26.52 ± 06.48	29.99 ± 07.04	9,10

*Significant statistics differences ($p \leq 0,05$) between: 1 U11 and U13: Depth Mobility ($Z = -2,59$; $p = 0,010$). 2 U11 and U15: Depth Mobility ($Z = -2,17$; $p = 0,030$). 3 U11 and U17: Offensive Coverage ($Z = -2,46$; $p = 0,014$) and Depth Mobility ($Z = -3,11$; $p = 0,002$). 4 U11 and U20: Depth Mobility ($Z = -5,00$; $p < 0,001$) and Defensive Coverage ($Z = -3,37$; $p = 0,001$). 5 U13 and U15: Offensive Coverage ($Z = -2,39$; $p = 0,017$). 6 U13 and U17: Offensive Coverage ($Z = -5,00$; $p < 0,001$). 7 U13 and U20: Offensive Coverage ($Z = -2,65$; $p = 0,008$). Defensive Coverage ($Z = -2,85$; $p = 0,004$) and Balance ($Z = -2,84$; $p = 0,005$). 8 U15 and U17: Offensive Coverage ($Z = -3,12$; $p = 0,002$). 9 U15 and U20: Depth Mobility ($Z = -2,69$; $p = 0,007$). Balance ($Z = -3,26$; $p = 0,001$) and Defensive Unity ($Z = -2,66$; $p = 0,008$). 10 U17 and U20: Offensive Coverage ($Z = -2,88$; $p = 0,004$). Depth Mobility ($Z = -3,30$; $p = 0,001$). Defensive Coverage ($Z = -3,84$; $p < 0,001$). Balance ($Z = -3,12$; $p = 0,002$) and Defensive Unity ($Z = -3,03$; $p = 0,002$).

ed with the expectation of a higher level of performance, alongside a reduced tolerance for failure. Consequently, players must seek to achieve the best performance to give further sequence to their sports career, integrating the professional team or being negotiated with other clubs⁽³⁰⁾. Sport researchers have also highlighted that the distinction between performance and behaviours' efficiency is important for scientists and practitioners, since many of the typical interventions employed by coaches have differential effects on these two issues^(4, 24, 27). Although players may have learnt a particular tactical behaviour, they may not always perform according to their potential because of the effect of various extraneous or performance variables such as the opponent or technical and physical characteristics⁽³⁸⁾. In this study, this has occurred with the younger groups (U11 to U15), where the performance indices of the players did not show many statis-

tical differences. Furthermore, it was possible to verify that the effectiveness of the actions was the most significant factor affecting the tactical performance indices of U17 and U20 players. This inference is possible because, in addition to the efficiency of tactical behaviours, the calculation of tactical performance indices takes into account the effectiveness of the tactical actions. Thus, data displayed in Table 3 indicated only four statistical differences and similar absolute values in the efficiency of tactical behaviours of these two groups, but Table 4 showed more differences, suggesting that effectiveness of the actions was decisive to the better performance of U-20 group, i.e. besides having executed tactical actions with success, they also got better action outcomes. Whilst the performance indices have fluctuated substantially (lowest value = 20.65; highest value = 67.51) between the age groups evaluated in this study, sport specialists have assumed that learning

can be deemed to have taken place if the improvement in performance is relatively permanent during sports developmental stages^(8, 38). In this study, it was verified that there were improvements in the tactical performance indices values with increasing age. Thus, it was confirmed that there were less inter-individual variances and better performances in the older groups, probably reflecting the learning progress of the players, and also the most restricted selection concerning several constraints imposed by training and competitive demands.

The results of this study provide important information concerning the tactical behaviours performed by players of different development stages in soccer. They may be associated with other research findings that have reported the importance of tactical constraints for the player and team's development in team sports^(4, 13, 16, 20, 36, 39, 41, 42). It has also been reported in literature that teaching tactics focused on general rather than the specific issues has been at least one potential reason for the lack of strong investigation findings that prove the relationship between tactical teaching and performance⁽²⁴⁾. According to these authors (p.190), "*The emphasis has been placed on generalizing skills, knowledge, or decision-making of games from one setting to another or from one sport to another, rather than from practice conditions to games.*". In this sense, it is expected that the present study, together with other research findings, can provide a step forward in these matters, since the evaluation of players has been made concerning core tactical principles. The assessment based on these principles allows obtaining knowledge about difficulties and potentials of athletes in specific tactical behaviours. In addition, it permits the setting of specific training sessions for players according to the characteristics described in this paper, in order to provide them opportunities to try new or different combinations of behaviours that will eventually enable them to reach their goals of further sport development⁽⁴³⁾. To sum up, this study showed that the involvement of players in the game has increased with age, possibly a consequence of having participated in more training stages. Moreover, the athletes performed more tactical actions related to the "width and length" and "defensive unity" principles of offensive and defensive phases, respectively.

Regarding the efficiency of tactical behaviours, it was observed that the players of U15 and U17 groups presented no statistical difference between them, but they were the groups that had more statistical differences to other groups. Furthermore, it was verified that the tactical performance indices from U17 and U20 groups presented more statistical differences and that these distinctions happened due the effectiveness of the actions obtained by U20 players. Future research should extend the current findings by examining other groups or competitive levels, in an attempt to verify whether the tactical behaviours are similar or different when performed by other players. Beyond that, it may be interesting to investigate if efficiency of tactical behaviours and tactical performance indices vary according to the players' positions or if there are relative age effects within each group.

ACKNOWLEDGMENT

Supported by the Programme AlBan, the European Union Programme of High Level Scholarships for Latin America, scholarship n° E07D400279BR".

CORRESPONDENCE

Israel Teoldo da Costa

Centro de Estudos em Cognição e Ação (CECA)
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG
Av. Presidente Antônio Carlos, 6627– Pampulha
Belo Horizonte – MG
Cep: 31.310-250
Fone/Fax: 0XX (31) 3499-2325
E-mail: israelteoldo@gmail.com

REFERENCES

1. Abernethy B, Baker J, Côté J (2005). Transfer of pattern recall skills may contribute to the development of sport expertise. *Applied Cognitive Psychology*, 19: 705-18.
2. Abernethy B (1991). Visual search strategies and decision-making in sport. *International Journal of Sport Psychology*, 22: 189-210.
3. Baker J, Côté J, Abernethy B (2003). Sport-Specific practice and the development of expert decision-making in team ball sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15: 12-25.
4. Blomqvist M, Vääntinen T, Luhtanen P (2005). Assessment of secondary school students' decision-making and game-play ability in soccer. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 10(2): 107-19
5. Bloom BS (1985). *Developing talent in young people*. New York: Ballantine.
6. Costa I, Garganta J, Greco P, Mesquita I (2009). Avaliação do Desempenho Tático no Futebol: Concepção e Desenvolvimento da Grelha de Observação do Teste "GR3-3GR". *Revista Mineira de Educação Física*, 17(2): 36-64.
7. Costa IT, Garganta J, Greco PJ, Mesquita I (2009). Princípios Táticos do Jogo de Futebol: conceitos e aplicação. *Revista Motriz*, 15(3): 657-68
8. Côté J, Baker J, Abernethy B (2003). From play to practice: A developmental framework for the acquisition of expertise in team sports. In: Starkes J, Ericsson KA, editors. *Expert Performance in Sports: Advances in Research on Sport Expertise*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 89-113
9. Côté J, Ericsson KA, Beamer M (2005). Tracing the development of athletes using retrospective interview methods: a proposed interview and validation procedure for reported information. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17: 1-19
10. Ericsson AK, Krampe RR, Romer TC (1993). The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. *Psychological Review*. 100(3): 363-406
11. Garganta J (1997). *Modelação tática do jogo de futebol – estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento*. Tese de Doutoramento, Universidade do Porto, Portugal (not published)
12. Garganta J (2006). Idéias e competências para “pilotar” o jogo de futebol. In: Tani G, Bento JO, Petersen RDS, editors. *Pedagogia do Desporto*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 313-26
13. Gréhaigne J-F, Godbout P, Bouthier D (1999). The Foundations of Tactics and Strategy in Team Sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 18: 159-74
14. Gréhaigne JF, Godbout P (1998). Formative Assessment in Team Sports in a Tactical Approach Context. *JOPERD*, 69(1): 46-51
15. Gréhaigne JF, Godbout P, Bouthier D (1997). Performance assessment in team sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16(4): 500-16
16. Gréhaigne JF, Wallian N, Godbout P (2005). Tactical-decision learning model and students' practices. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 10(3): 255-69
17. Helsen W, Starkes J, Hodges N (1998). Team sports and the theory of deliberate practice. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 20: 12-34.
18. Helsen W, Van Winckel J, Williams AM (2005). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, 23(6): 629-36
19. Helsen WF, Hodges NJ, Van Winckel J, Starkes JL (2000). The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. *Journal of Sports Sciences*, 18: 727-36
20. Holt NL, Streat WB, Bengoechea EG (2002). Expanding the teaching games for understanding model: new avenues for future research and practice. *Journal of Teaching in Physical Education*, 21: 162-76
21. Janelle CM, Hillman CH (2003). Expert Performance in Sport: Current Perspectives and Critical issues. In: Starkes J, Ericsson KA, editors. *Expert Performance in Sports: Advances in Research on Sport Expertise*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 19-47.
22. Landis JR, Koch GC (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 33: 1089-91
23. Laurin R, Nicolas M, Lacassagne M (2008). Effects of a personal goal management program on school and football self-determination motivation and satisfaction of newcomers within a football training centre. *European Sport Management Quarterly*, 8: 83-99
24. Lee M-A, Ward P (2009). Generalization of tactics in tag rugby from practice to games in middle school physical education. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 14(2): 189-207
25. Luhtanen P, Valovirta E, Blomqvist M, Brown E (1998). Game understanding and game performance in soccer and modified soccer in finnish youth players. In: Hughes M, Tavares F, editors. *IV World Congress of Notational Analysis of Sport*. Porto, Portugal: Multitema, 78-87.
26. McPherson S (1994). The Development of Sport Expertise: Mapping the Tactical Domain. *Quest*, 46(2): 223-40
27. Oslin JL, Mitchell SA, Griffin LL (1998). The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): development and preliminary validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17(2): 231-43
28. Reilly AT, Williams AM, Nevill A, Franks A (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18: 695-702
29. Reilly T, Bangsbo J, Franks A (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18:669-83
30. Relvas H, Richardson D, Gilbourne D, Littlewood M (2010). Youth development in elite European football: structure, philosophy, and working practices. In: Drust B, Reilly T, Williams M, editors. *International Research in Science and Soccer: Proceedings of the First World Conference on Science and Soccer*. London: Routledge, 29-35.
31. Rink J (1993). Teacher education - A focus on action. *Quest*, 45: 308-20
32. Silva FM, Fernandes L, Celani FO (2001). Desporto de crianças e jovens – um estudo sobre as idades de iniciação. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(2): 45-55
33. Vaeyens R, Lenoir M, Williams AM, Matthys S, Philippaerts RM (2010). The mechanisms underpinning decision-making in youth soccer players: an analysis of verbal reports. In: Drust B, Reilly T, Williams M, editors. *International Research in Science and Soccer: Proceedings of the First World Conference on Science and Soccer*. London: Routledge, 21-28
34. Tabachnick B, Fidell L (2007). *Using Multivariate Statistics*. 5 ed. New York: Harper & Row Publishers

35. Tenga A, Kanstad D, Ronglan LT, Bahr R (2009). Developing a New Method for Team Match Performance Analysis in Professional Soccer and Testing its Reliability. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9: 8-25
36. Turner A, Martinek T (1995). Teaching for understanding: a model for improving decision making during game play. *Quest*, 47: 44-63
37. Vaeyens R, Coutts AJ, Philippaerts RM (2005). Evaluation of the “under-21 rule”: Do young adult soccer players benefit? *Journal of Sports Sciences*, 23: 1003-12
38. Williams AM, Horn RR, Hodges N (2003). Skill Acquisition. In: Reilly T, Williams AM, editors. *Science and Soccer*. London: Routledge, 198-213.
39. Williams AM, Jamie SN (2009). Some constraints on recognition performance in soccer. In: Araújo D, Ripoll H, Raab M, editors. *Perspectives on cognition and action in sport*. New York: Nova Science Publishers, Inc., 95-108.
40. Williams AM, Ward P (2003). Perceptual expertise: development in sport. In: Starks J, Ericsson K, editors. *Expert Performance in Sports: Advances in Research on Sport Expertise*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 219-50.
41. Williams AM, Davids K (1995). Declarative knowledge in sport: a by-product of experience or a characteristic of expertise? *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 17(3): 259-75
42. Williams AM, Davids K, Bruwitz L, Williams J (1993). Cognitive knowledge and soccer performance. *Perceptual & Motor Skills*, 76(2): 579-93
43. Wilson GE (2002). A framework for teaching tactical game knowledge. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 73(1): 20-6.
44. Worthington E (1974). *Learning & teaching soccer skills*. California: Hal Leighton Printing Company

Effects of practice schedule on the adaptive process of motor learning

Umberto Cesar Corrêa
Herbert Ugrinowitsch
Rodolfo Novellino Benda
Go Tani

Laboratório de Comportamento Motor
Escola de Educação Física e Esporte
Universidade de São Paulo
Brazil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.158>

ABSTRACT

This study had as objective to investigate the effects of practice schedule on the adaptive process of motor learning. The experimental design consisted of four practice groups (constant, random, constant-random and random-constant), and two learning phases (stabilization and adaptation). In three experiments, children performed a complex task of coincident timing, in which the varied practice was manipulated in terms of visual stimulus (Experiment 1), movement pattern (Experiment 2), and a combination of both (Experiment 3). In Experiment 1, the constant, constant-random, and random-constant groups showed better performance in the adaptation phase than did the random group. In Experiment 2, the constant and constant-random groups performed better than did the others. And, in Experiment 3, the constant-random group demonstrated better performance than the others. Overall results indicated that, during the adaptive process of motor skill acquisition, constant and constant-random practice, were superior to random and random-constant practice.

Key-words: practice schedule, motor learning, adaptive process, non-equilibrium model

RESUMO

Efeitos da estrutura de prática sobre o processo adaptativo de aprendizagem motora

Este estudo teve como objetivo investigar os efeitos da estrutura de prática no processo adaptativo de aprendizagem motora. O delineamento consistiu de quatro grupos de prática (constante, aleatória, constante-aleatória e aleatória-constante) e de duas fases de aprendizagem (estabilização e adaptação). Nos três experimentos crianças praticaram uma tarefa complexa de timing coincidente, na qual a prática variada foi manipulada em termos de estímulo visual (Experimento 1), padrão de movimento (Experimento 2) e ambos os aspectos (Experimento 3). No experimento 1, os grupos constante, constante-aleatória e aleatória-constante mostraram melhor desempenho na fase de adaptação do que o grupo de prática aleatória. No experimento 2, os grupos constante e constante-aleatória tiveram melhor performance do que os demais. E, no experimento 3, o grupo constante-aleatória foi aquele com melhor desempenho. No seu conjunto, os resultados indicaram que as práticas constante e constante-aleatória foram superiores no processo adaptativo de aprendizagem motora do que as práticas aleatória e aleatória-constante

Palavras-chave: estrutura de prática, aprendizagem motora, processo adaptativo, modelo de não-equilíbrio

INTRODUCTION

All living organisms are essentially an open system, because they maintain themselves in a continuous exchange of matter and information, conserving themselves in the presence of the building and decomposition of components. Whilst alive, they never reach a state of thermodynamic equilibrium, but instead remain in a so-called “dynamically irreversible steady state,” or an almost stationary state⁽⁴⁾. When open systems interact with the environment, which itself is constantly changing, they face disturbances that can challenge their stability. How do open systems respond to such perturbations? The two basic possibilities are: a) maintaining stability by eliminating the perturbation through self-regulatory mechanisms, relying on negative feedback to maintain structure; b) using the perturbation as a source for reorganization in an attempt to reach a new regime of stability. In living systems, the capacity to undergo changes toward new states of organization is a fundamental property^(10, 20, 21).

Motor learning theories describe skill acquisition as a process, unfolding in phases, in which initial inconsistencies and lack of coordination in movement are gradually eliminated, and are replaced by patterned and accurate movements^(2, 29). The final phase of this process is known as automatization, characteristically a stabilization phenomenon. Since humans are open systems, motor learning theories should provide explanations about how new skills emerge from old ones. Therefore, new theoretical models must be proposed that can overcome the limitations of equilibrium-oriented theories and explain the process of motor learning beyond the level of stabilization.

Current theories of motor learning^(1, 32) are concerned with the process of stabilization of performance, the homeostatic process. These equilibrium-oriented theories rely upon negative feedback (process of diminishing discrepancies/errors) and, therefore, are limited in their ability to explain the complex processes involved in the acquisition of motor skills⁽¹⁸⁾. Processes that rely upon negative feedback can help explain the maintenance of a structure, or an order in which certain developments occur, but they cannot help to explain the emergence of a new structure, because generating new structures requires a breakdown of stability⁽³¹⁾.

In an attempt to explain motor skill acquisition beyond stabilization, a non-equilibrium model of motor learning has been proposed^(6, 7, 8, 36, 37, 38). This model regards motor learning as a two-process phenomenon: stabilization and adaptive. During the stabilization process, initially inconsistent and incorrect responses are gradually reduced by a negative feedback mechanism. As a result, functional stabilization is achieved and includes the formation of a structure. Automatization is typically a stabilization phenomenon.

Once stabilized, the system typically is challenged by a perturbation (new environment demands or new goals), and it tries to adapt. The adaptive process refers to the formation of others structures that are based on those which currently exist, through breaks in stability. Each adaptation to stability is then followed by another, reflecting adaptations to new situations or motor tasks, and based on previously acquired skills. In some cases, adaptation can occur after the modification of a parameter through the flexibility of the system itself. However, other disturbances demand modifications to the structure of existing skills, requiring a reorganization of the structure itself or the emergence of a completely new structure. This latter type of adaptation is known as self-organizational.

Generally, studies on motor skill learning have used experimental design with acquisition phase plus transfer test. In this type of design the focus is on stabilization of performance and the transfer test is used to access the transfer of functions^(11, 15, 34). No attention is given on transfer of structure. On the other hand, adaptive process has been seen as a phase of motor learning. Adaptive process is a problem of changes in motor skill structures.

It should be noted that motor skills are essential to humans (open systems), since they are the means by which individuals interact with their environments⁽⁹⁾. There is a general consensus that, independent of the approach used to study the learning of motor skills, it relies upon acquired behaviors in which practice is a fundamental element⁽³³⁾. For this reason, the effects of practice schedules have been investigated, with a special focus on constant and variable practice^(12, 13). In the first study⁽¹²⁾, which included two phases: stabilization and adaptation, thirty-nine children of both sexes were distributed

into four experimental groups: constant practice, random practice, constant-random practice, and random-constant practice. During the stabilization phase, the distance between the origin of throw and the target was manipulated. In the adaptation phase, the distance between the origin of throw and the target, and the type of throwing was modified. The results showed similar effects for all groups in both phases of the experiment. In the second study⁽¹³⁾, eighty subjects, male and female, voluntarily participated in an experiment that utilized the same design as the first in terms of groups (constant practice, random practice, constant-random practice, and random-constant practice) and experimental phases (stabilization and adaptation). In the learning task, however, participants manipulated the manual force control of a digital handgrip dynamometer in order to reach pre-established performance goals. The results in the adaptation phase showed higher performance levels in the constant and constant-random practice groups in relation to the other groups. In the overall literature, results are not conclusive; although it appears that the specificity of the task plays an important role in this context. In both studies^(12, 13) the tasks and measures were limited to show how adaptation took place. In fact, type of task has long been a crucial aspect in model and theory construction throughout the field of motor control and learning^(28, 29). Therefore, this study employed a complex coincident timing task that was composed of a sequence of actions, resulting from of an external stimulus: a task with high perceptual and motor demands. Moreover, the instrument enabled performance measurements (absolute and variable errors) and measurements pertaining to the pattern of execution (movement time, relative timing). The notion of varied practice has provided the basis for numerous studies as well as an ongoing debate about when and how to vary it^(5, 22, 26). Thus, the variability of practice could be manipulated in terms of perceptual aspects (Experiment 1), motor aspects (Experiment 2), and a combination of both (Experiment 3).

EXPERIMENT 1

Subjects

Fifty-eight children who had not formerly performed the experimental task, both male (n=29) and female (n=29), with an average age of 12.2 years (± 0.9),

voluntarily participated in this experiment. Parental consent was obtained by school administrators of the school in which the study was carried out. Children in this age range were chosen as participants instead of adults in order to reduce the “experience effect,” but, also, because they were old enough to be able to perform the experimental task⁽³⁾.

Instrument and task

A custom-designed “Coincident Timing in Complex Tasks” device was employed (Figure 1). This apparatus enabled the execution of a complex task, composed of a sequence of actions that were carried out as a result of an external stimulus: a task with high perceptual and motor skill demands. Additionally, the instrument enabled performance measurements (absolute and variable errors) and measurements that pertained to the pattern of execution (movement time and relative timing).

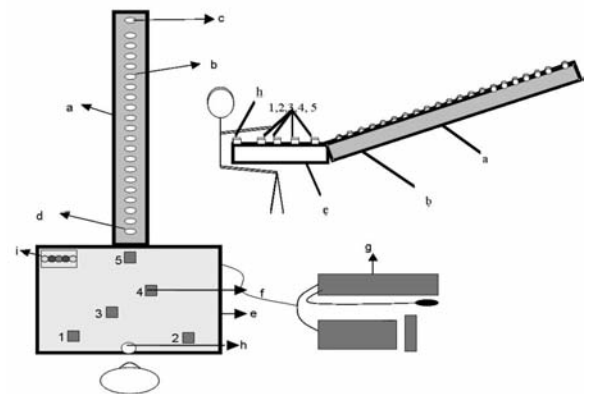


Figure 1. Illustration of apparatus for measuring coincident timing in complex tasks: a) wooden box, b) LEDs, c) alert LED, d) target lead, e) wooden table, f) touch sensor, g) computer, h) place of positioning for the execution hand, i) visual feedback.

The device was composed of a wooden box, 200 centimeters long, 10 centimeters wide and 10 centimeters high, which was supported in front of a wooden table. Ninety LEDs (Light-emitting diodes) were placed in a row beneath the cover plate, 1 centimeter apart. Five targets were placed on the 70cm x 90 cm x 6 cm wooden table, 5 cm apart, at 15 cm intervals. Custom software allowed the LEDs to be switched on and off in sequence, at different speeds, and with

Table 1. Design of experiment 1.

Phases Groups	Stabilization [72 trials]	Adaptation [36 trials]
Constant	142.2 cm/s	104,9 cm/s
Random	142.2 cm/s, 165.7 cm/s, 124.5 cm/s	104,9 cm/s
Constant-Random	142.2 cm/s	142.2 cm/s, 165.7 cm/s, 124.5 cm/s
Random-Constant	142.2 cm/s, 165.7 cm/s, 124.5 cm/s	104,9 cm/s

varying acceleration. The computer recorded the following values: the execution time of the task (1→5); the time of each component, or rather, the partial times (1→2, 2→3, 3→4, 4→5); the coincident timing, which pertained to the time between the last touch and activation of the target LED (5→target LED). The task required the participant to touch with the preferred hand five sensors in a sequence in such a way that the last touch would coincide with the activation of a target LED.

Design and procedures

In this experiment, the varied practice was manipulated in terms of different visual stimulus speeds. Seventy-two trials were carried out during the stabilization phase, according to the experimental condition of each group. The adaptation phase, which included 36 trials, was carried out in the same condition for all groups, but different from the previous phase. All groups performed the task in both phases of the experiment, touching the sensors in the order described above.

The design included the following practice groups: constant ($n=15$, 7 boys and 8 girls), random ($n=14$, 7 boys and 7 girls), constant-random ($n=15$, 8 boys and 7 girls), and random-constant ($n=14$, 7 boys and 7 girls). In the stabilization phase, the participants from the constant group performed all of the trials in which the visual stimulus did not vary from a single speed ($V1=142.2$ cm/s). Participants from the random group performed all of the trials in which the visual stimulus randomly varied at three speeds ($V1=142.2$ cm/s, $V2=165.7$ cm/s, and $V3=124.5$ cm/s). Participants from the constant-random group performed the first half of the trials in the same manner as the constant group ($V1$), and

the subsequent trials at the three speeds of the stimulus ($V1$, $V2$, and $V3$) randomly, or rather, similar to the random group; the volunteers from the random-constant group performed the first half of the trials randomly varying the speed of the stimulus ($V1$, $V2$, and $V3$), and the subsequent trials in a single speed ($V1$). In the adaptation phase, all of the groups executed the trials at the same speed as the visual stimulus ($V4=104,9$ cm/s), unlike those practiced in the stabilization phase.

The inter-trial interval was approximately 8 seconds, and the interval between phases was approximately 60 seconds. Instrument provided visual feedback after each trial, which informed the error in terms of magnitude and direction.

The experiments took place in a public school, in a closed, 4 m x 5m room. The experimenter seated each participant in an adjustable chair in front of the test device, with their abdomens at table height, so that he or she could freely reach all of the sensors. Each also was tested to make certain that he or she could touch the targets without having to stretch over the table. Once these requirements were met, the experimenter explained to the participant how to work the device and complete the required task. Afterwards, the experimenter checked with each participant to be sure that he or she understood the task, which would require them to execute the touch sequence as many as five times.

Data treatment

Performance was measured through the precision and consistency of coincident timing, absolute error, and variable error, respectively. Measurements pertaining to the movement pattern also were used (relative timing and total movement time). Relative tim-

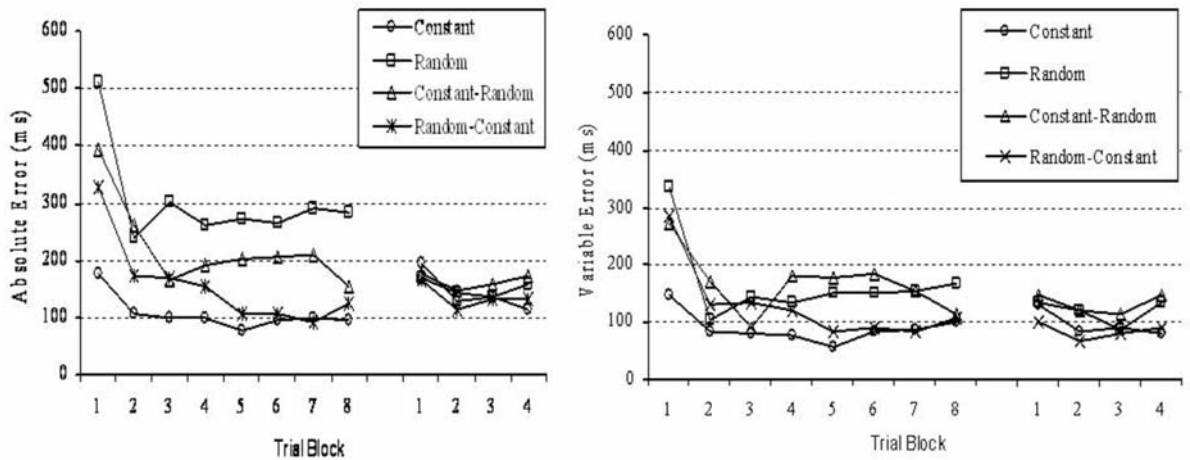


Figure 2. Mean of absolute and variable errors (ms) in blocks of nine trials, in the stabilization (1 through 8) and adaptation (1 through 4) phases, Experiment 1.

ing of the five components (touches) was utilized to access invariant aspects of the movement pattern. Movement time was used to access variable aspects of the movement pattern through standard deviation. Absolute and variable errors and overall movement patterns were analyzed through ANOVAS. In the stabilization phase, an ANOVA (one-way) was conducted for each group in order to verify the behavior of each group in the experimental situation. In the adaptation phase, a two-way ANOVA (4 groups x 4 blocks), with repeated measures in the second factor, was conducted in order to compare the effects of independent intra- and inter-groups. For each group the magnitude of the relative timing was analyzed by MANOVA, followed by a univariate test of significance. In this case, the behavior of the components in the last blocks of trials from the stabilization phase, and the first block of the adaptation phase, was analyzed in order to verify how the adaptation took place. In all analyses the TukeyHSD post-hoc test was used.

RESULTS

Absolute and variable errors

In the stabilization phase, all of the groups decreased their absolute error: constant $F_{7,112}=5.14$, $p<0.01$; constant-random $F_{7,112}=1.98$, $p<0.05$; random-constant $F_{7,104}=11.28$, $p<0.01$; and random

$F_{7,104}=1.12$, $p>0.05$. In the adaptation phase, effects were found only for blocks: $F_{3,162}=6.65$, $p<0.01$. Similar to the previous measurement, all of the groups decreased the variable error in the stabilization phase: constant $F_{7,112}=2.81$, $p<0.01$; random $F_{7,104}=10.85$, $p<0.01$; constant-random $F_{7,112}=2.33$, $p<0.05$; and random-constant $F_{7,104}=5.64$, $p<0.01$. However, an ANOVA did not show any effect in the adaptation phase.

Movement pattern

The multivariate tests did not reveal differences in the relative timing for the constant, constant-random, and random-constant groups. For the random group, results included: Wilks' Lambda=0.16, Rao's $_{5,9}=9.29$, $p=0.00$. Unvaried analysis showed differences in the second and fifth components. With regard to movement time, during the stabilization phase, it was observed that all of the groups decreased in variability. The ANOVAS revealed: $F_{7,98}=2.37$, $p<0.05$ for the constant group; $F_{7,91}=6.56$, $p<0.01$ for the random group; $F_{7,98}=4.13$, $p<0.01$ for the constant-random group; and $F_{7,91}=5.00$, $p<0.01$ for random-constant group. In the adaptation phase, effects were found only for blocks, $F_{4,216}=2.79$, $p<0.05$, showing a decrease in the movement time variability from the second to the third blocks of trials.

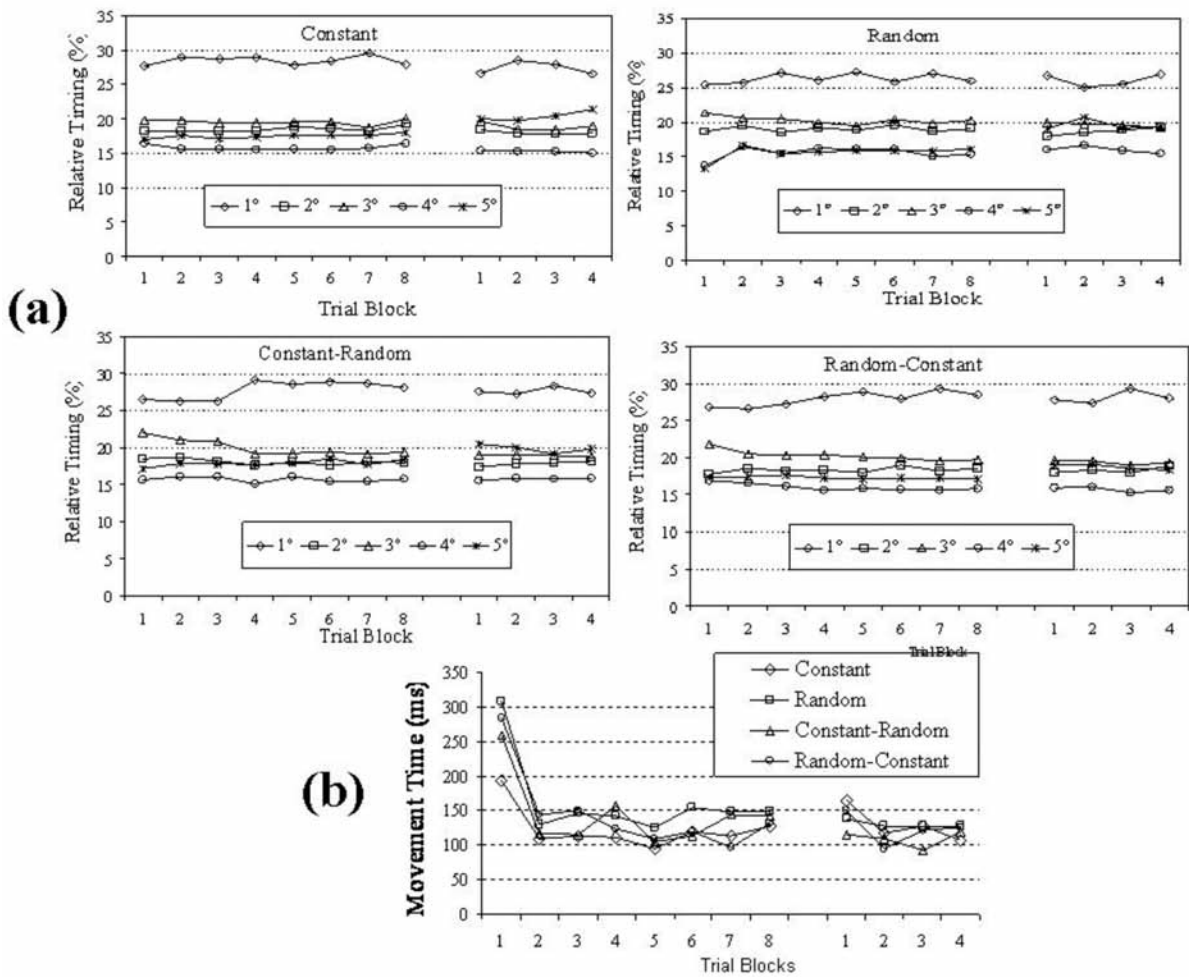


Figure 3. Movement pattern results in blocks of nine trials, in the stabilization (1 through 8) and adaptation (1 through 4) phases, Experiment 1: (a) mean of the magnitude of relative timing (%) of each component (1°, 2°, 3°, 4°, and 5°); (b) mean of variability of movement time (ms).

DISCUSSION

The initial results of this experiment indicated that the constant and random practices, plus their combinations, had similar effects on the adaptive process, since all of the groups maintained the same levels of performance (absolute and variable errors). However, the results for movement patterns suggested that adaptation differed between the groups. Constant practice, allied with random practice, contributed to the formation of a more flexible structure than did random practice only. This is likely due to the fact that subjects from the constant, constant-ran-

dom, and random-constant practice groups adapted themselves without any modification of the movement pattern structure; and random practice group subjects adapted themselves via the modification of relative timing (2nd and 5th components). Thus, it can be assumed that for the groups which had constant practice, modification of the perceptual aspect of the task (speed of the visual stimulus) could be predicted by the individual (the “system”), making “passive” adaptation possible: that which was carried out through the flexibility of the system itself^(16, 36).

Table 2. Design of experiment 2.

Phases Groups	Stabilization (72 trials)	Adaptation (36 trials)
Constant	SQ1	SQ4
Random	SQ1, SQ2, SQ3	SQ4
Constant-Random	SQ1	SQ1, SQ2, SQ3
Random-constant	SQ1, SQ2, SQ3	SQ1

EXPERIMENT 2

Participants

Participants were similar to those in the previous experiment. Fifty-four children, male (n=27) and female (n=27), with an average age of 12.2 years (± 1.0), without prior experience performing the experimental task, volunteered to participate in this experiment. They were randomly distributed into four experimental practice groups: constant (n=16, 8 boys and 8 girls), random (n=12, 6 boys and 6 girls), constant-random (n=12, 6 boys and 6 girls), and random-constant (n=14, 7 boys and 7 girls).

Instrument, task, design, procedures and data treatment

These aspects, also, were similar to those in Experiment 1. In this experiment, however, all of the groups executed the task at the same speed as the visual stimulus (V1=142.2 cm/s) during both phases of the experiment. The varied practice involved the manipulation of different response patterns: that is, different target touching sequences. Unlike Experiment 1, in which varied practice was one of the perceptual aspects of the task, Experiment 2 included variability as it was related to movement patterns (Table 2).

In the stabilization phase, individuals in the constant group performed all of the trials utilizing a single target touching sequence (SQ1=1-2-4-3-5) (see Figure 1). Individuals in the random group performed all of the trials employing a random variation of three target touching sequences (SQ1=1-2-4-3-5, SQ2=1-3-2-4-5, and SQ3=1-4-2-3-5). The constant-random group individuals performed the first half of the trials (36 trials) just as did the constant group

individuals (SQ1); the following 36 trials included the three different target touching sequences (SQ1, SQ2, and SQ3), performed randomly. The individuals in the random-constant group performed the first half of the trials randomly, varying target touching sequences (SQ1, SQ2, and SQ3), and the second half of the trials using a single target touching sequence (SQ1). In the adaptation phase, all of the groups executed the trials using a single target touching sequence (SQ4=1-4-3-2-5), different from those utilized during the stabilization phase.

RESULTS

Absolute and variable errors

In the stabilization phase, with the exception of the constant-random group, all of the groups decreased their absolute error. The ANOVAs included the following values: $F_{7,120}=5.76$, and $p<0.01$, for the constant group; $F_{7,88}=7.81$, and $p<0.01$, for the random group; and $F_{7,112}=3.87$, and $p<0.01$ for the random-constant group. In the adaptation phase, effects were found for groups: $F_{3,50}=3.94$, $p<0.01$; and blocks: $F_{3,150}=15.26$, $p<0.00$, revealing superior performances for the constant and constant-random practice groups. With regard to blocks, post-hoc tests indicated that absolute error decreased significantly in this phase.

Regarding variable error, differences were found for the constant, $F_{7,120}=5.12$, $p<0.01$, random $F_{7,88}=4.21$, $p<0.01$, and random-constant groups $F_{7,112}=2.19$, $p<0.05$. For the adaptation phase, the two-way ANOVA revealed effects only for blocks, $F_{3,147}=7.33$, $p<0.01$.

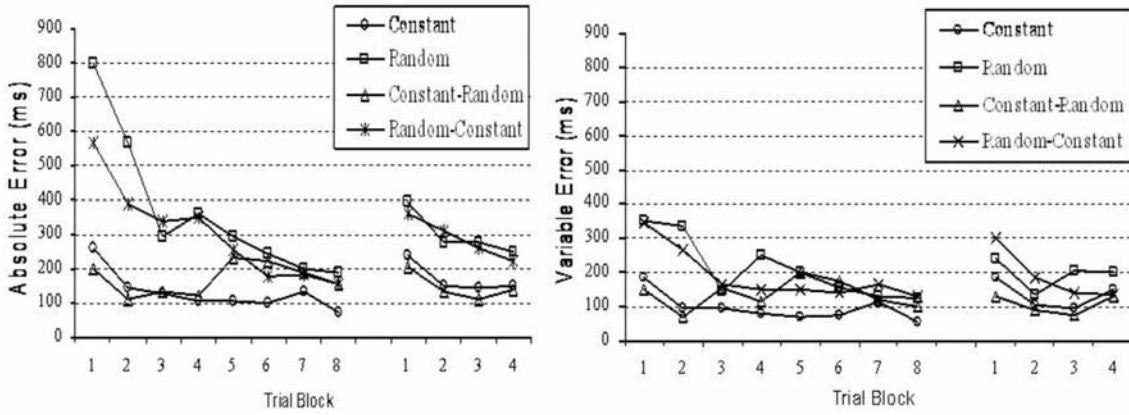


Figure 4. Mean of absolute and variable errors (ms) in blocks of nine trials, in the stabilization [1 through 8] and adaptation [1 through 4] phases, Experiment 2.

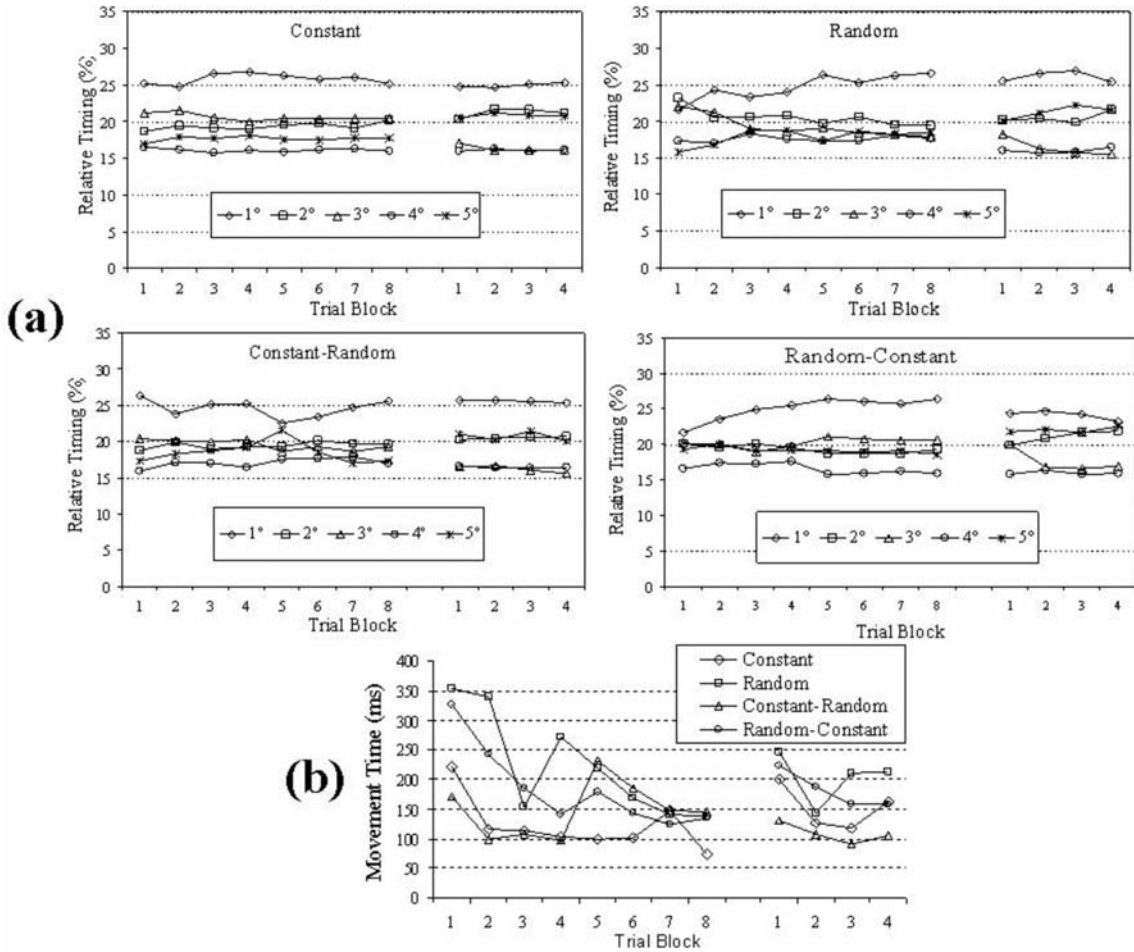


Figure 5. Movement pattern results in blocks of nine trials, in the stabilization [1 through 8] and adaptation [1 through 4] phases, Experiment 2: (a) mean of the magnitude of relative timing (%) of each component (1°, 2°, 3°, 4°, and 5°); (b) mean of variability of movement time (ms).

Movement pattern

The multivariate tests found differences for relative timing of the constant group: Wilks' Lambda=0.06, Rao's λ_1 =35.70, $p < 0.01$; and for constant-random groups: Wilks' Lambda=0.12, Rao's $\lambda_{5,6}$ =8.99, $p < 0.01$. For both, the unvaried analysis showed differences with regard to the third and fifth components. Differences were found for the other groups as well. In terms of movement time, it was observed that in the stabilization phase, only the constant-random group did not decrease variability. For the others groups, ANOVAs revealed $F_{7,105}=8.49$, $p < 0.01$, $F_{7,77}=5.27$, $p < 0.01$, and $F_{7,84}=4.07$, $p < 0.01$, respectively, for the constant, random, and random-constant groups. For the adaptation phase, the ANOVA (two-way) revealed effect only for blocks: $F_{4,19}=5.17$, $p < 0.01$. The TukeyHSD test indicated that the movement variability time increased in the last block of trials from the stabilization phase to the first block of the adaptation phase, and that it decreased in the two following blocks.

DISCUSSION

These results imply greater adaptation for the constant and constant-random practice groups. We suggest that these groups performed better than did the random and random-constant groups in terms of errors because they were able to modify the movement pattern's invariant structure (relative timing) with regard to two components (3rd and 5th) in order to adapt to disturbances. The random and random-constant practice groups did not make these modifi-

cations. What was also verified is that modification of the task disturbed the respective aspect's variants of movement pattern equally in all groups. It is, therefore, possible to conclude that individuals in the constant and constant-random practice groups became sufficiently competent to change their invariant structure of the movement pattern so that they were able to manage the disturbance.

EXPERIMENT 3

Participants

The subjects were similar to those in the previous two experiments. Forty-seven children, male (n=24) and female (n=23), with an average age of 12.7 years (± 0.9), without experience in the acquisition phase testing, were randomly distributed into four experimental groups: constant (n=12, 6 boys and 6 girls), random (n=12, 6 boys and 6 girls), constant-random (n=12, 6 boys and 6 girls), and random-constant (n=11, 6 boys and 5 girls).

Instrument, task, design, procedures, and data treatment

Similar to Experiments 1 and 2, in Experiment 3 varied practice was manipulated in terms of visual stimulus and movement patterns (Table 3). In the stabilization phase, participants from the constant group executed all of the trials at a single visual stimulus speed while performing the sensor touch sequence (V1=142.2 cm/s; SQ1=1-2-4-3-5). The children from the random group executed all of the trials combining three different speeds and sequences, randomly (V1=142.2 cm/s, V2=165.7

Table 3. Design of experiment 3.

Phases Groups	Stabilization [72 trials]	Adaptation [36 trials]
Constant	V1/SQ1	V4/SQ4
Random	V1/SQ1, V1/SQ2, V1/SQ3, V2/SQ1, V2/SQ2, V2/SQ3, V3/SQ1, V3/SQ2, V3/SQ3	V4/SQ4
Constant-Random	V1/SQ1	V1/SQ1, V1/SQ2, V1/SQ3, V2/SQ1, V2/SQ2, V2/SQ3, V3/SQ1, V3/SQ2, V3/SQ3
Random-Constant	V1/SQ1, V1/SQ2, V1/SQ3, V2/SQ1, V2/SQ2, V2/SQ3, V3/SQ1, V3/SQ2, V3/SQ3	V4/SQ4

cm/s., V3=124.5 cm/s; SQ1=1-2-4-3-5, SQ2=1-3-2-4-5, SQ3=1-4-2-3-5). The individuals from the constant-random group performed the first half of the trials in the same manner as did those from the constant group (V1 - SQ1), and the second half as did the children in the previous trials in the random group (V1, V2, V3; SQ1, SQ2, SQ3). Lastly, the participants from the random-constant group performed the first half of the trials while randomly varying the touch order and the stimulus speed (V1, V2, V3; SQ1, SQ2, SQ3), and the remaining trials at a single speed and touch sequence (V1; SQ1).

In the adaptation phase, all of the groups executed the trials using a single touch and equal stimulus speed (V4=104.9 cm/s; SQ4=1-4-3-2-5), different from those practiced in the stabilization phase.

RESULTS

Absolute and variable errors

In the stabilization phase all of the groups decreased their absolute error. The one-way ANOVA revealed: $F_{7,77}=4.92, p<0.01$ for constant; $F_{7,77}=3.19, p<0.01$ for random; $F_{7,77}=7.27, p<0.01$ for constant-random; and $F_{5,70}=9.53, p<0.01$ for random-constant groups. With regard to the results of the adaptation phase, the ANOVA (two-way) showed differences between groups: $F_{3,43}=2.92, p<0.05$, and blocks: $F_{3,129}=9.90, p<0.00$. In relation to the differences between groups, the TukeyHSD test showed better performance for constant-random than random-con-

stant group. Concerning blocks differences, it was verified better performance in the first block in relation to the others.

With regard to the variable error, in the stabilization phase, only the random group did not decrease it. Results in the random-constant group included: $F_{7,70}=3.66, p<0.01$; in the constant-random group: $F_{7,77}=4.76, p<0.01$, and in the constant group: $F_{7,77}=4.81, p<0.01$. In relation to the adaptation phase, the two-way ANOVA found $F_{3,43}=3.35, p<0.05$ for groups. Thus, the performance of the constant-random group was superior to that of the random-constant group.

Movement pattern

The multivariate tests showed that all groups adapted by modifying some aspect of their invariant structure. For the constant group, MANOVA analysis revealed these results: Wilks' Lambda=0.15, Rao's $s_{5,7}=7.89, p<0.01$; for the random group: Wilks' Lambda=0.09, Rao's $s_{5,7}=13.37, p<0.00$; for the constant-random group: Wilks' Lambda=0.17, Rao's $s_{5,7}=7.01, p<0.01$; and, for the random-constant group: Wilks' Lambda=0.20, Rao's $s_{5,6}=4.90, p=0.04$. It was verified that the constant group modified the first, third, and fifth components; the random group modified the third, fourth, and fifth components; the constant-random group modified the fourth and fifth components; and, the random-constant group modified the second, third, and fifth components.

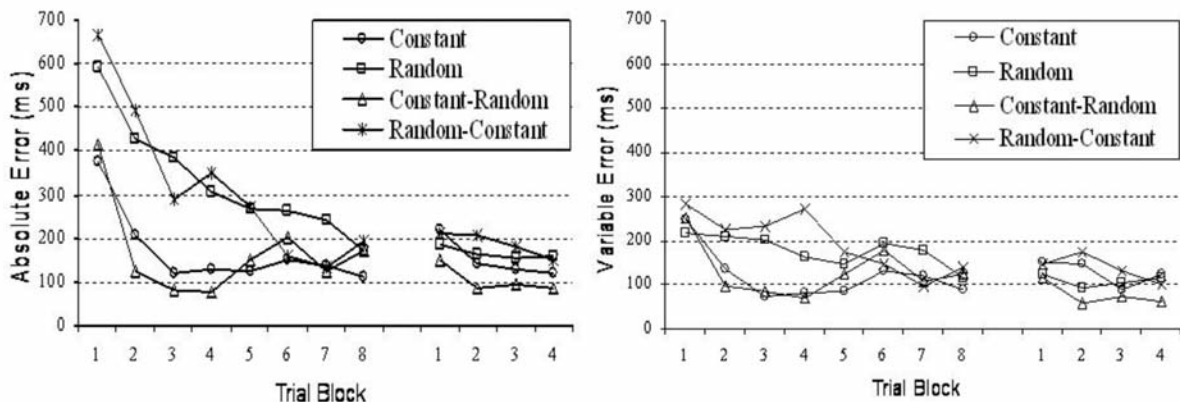


Figure 6. Mean of absolute and variable errors (ms) in blocks of nine trials, in the stabilization [1 through 8] and adaptation [1 through 4] phases, Experiment 3.

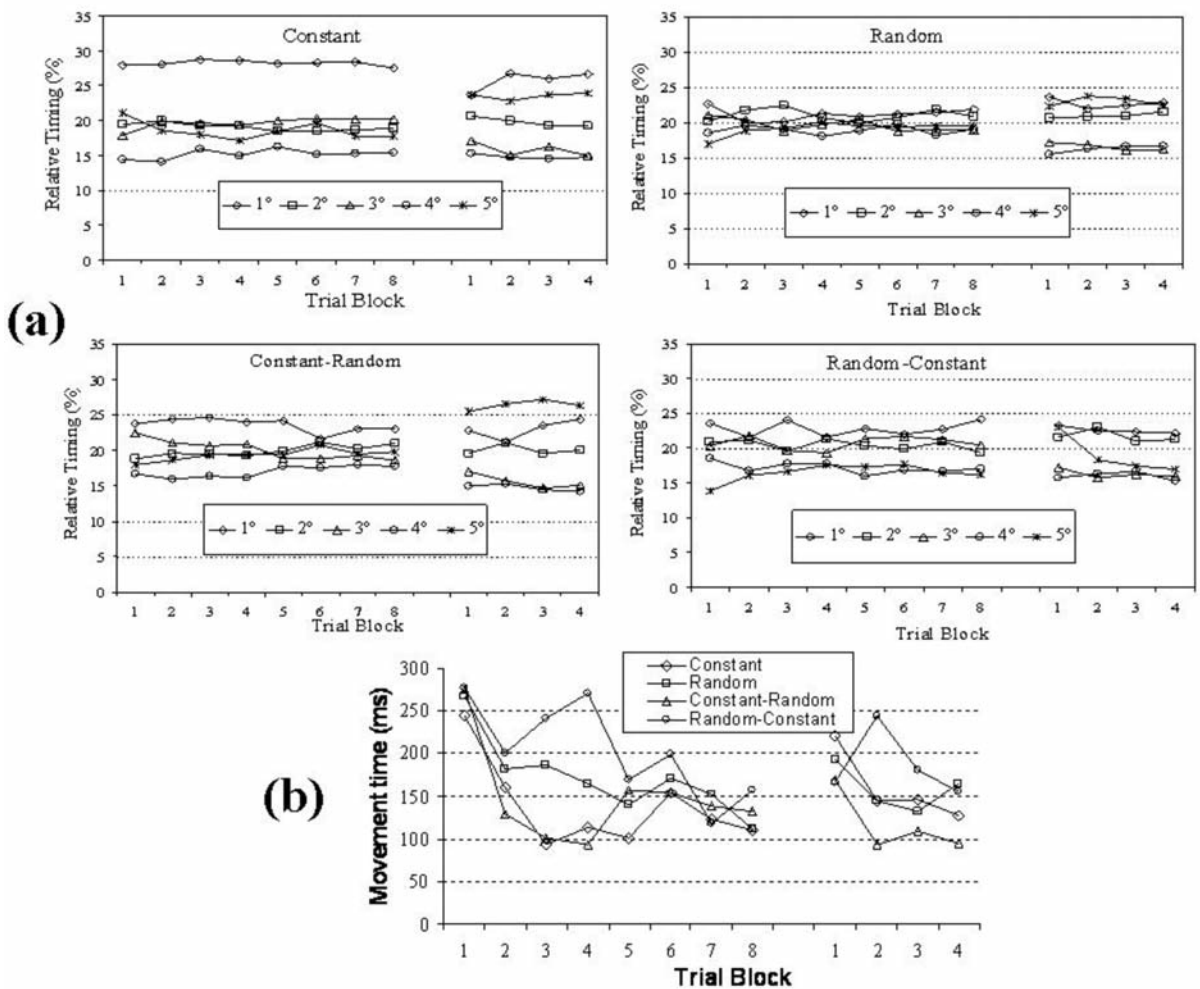


Figure 7. Movement pattern results in blocks of nine trials, in the stabilization [1 through 8] and adaptation [1 through 4] phases, Experiment 3: [a] mean of the magnitude of relative timing [%] of each component (1st, 2nd, 3rd, 4th, and 5th); [b] mean of variability of movement time [ms].

Concerning movement time, only the constant group: $F_{7,88}=3.35$, $p<0.01$, and the constant-random groups: $F_{7,88}=3.93$, $p<0.01$, showed a decrease in variability during the stabilization phase. With regard to the results of the adaptation phase, the two-way ANOVA detected differences for blocks: $F_{4,172}=4.33$, $p<0.01$. The TukeyHSD test indicated that the movement time variability increased significantly when the task was modified; and, also decreased in the next blocks. The ANOVA also found interaction: $F_{12,172}=1.92$, $p<0.05$. Nevertheless, the TukeyHSD post-hoc test was not able to identify such differences.

DISCUSSION

These results showed that the constant-random practice group obtained better performance (absolute and variable errors) than did the random-constant group. In terms of movement pattern (relative timing), it was observed that the constant practice group modified three components (1st, 3rd, and 5th); the random practice group also modified three components (3rd, 4th, and 5th); the constant-random practice group modified two components (4th and 5th); and, finally, the random-constant practice group modified the magnitude of three components (2nd, 3rd and 5th). In

short, the constant-random group was the group that least modified its movement pattern in terms of invariant structure. It could be erroneously assumed that the modification of three components could be related to flexibility. However, to the contrary, the results of absolute error lead us to suggest that this is not the case. With regard to the variant structure of the movement pattern, we concluded that the constant-random practice group obtained a more consistent movement time than did the random-constant group, perhaps because the constant-random group was less disturbed by task modifications. It's interesting to note that all groups modified the 5th component. This probably occurred due to the last touch to be responsible for final adjustments.

GENERAL DISCUSSION

In general, the results of the current study suggest that there is greater adaptation during motor skill acquisition with constant practice alone, and, also, when allied with random practice. Specifically, in Experiment 1, the results supported the superiority of constant, constant-random, and random-constant practice. Experiment 2 helped to verify the superiority of constant and constant-random practice; and, the findings in Experiment 3 supported the superiority of constant-random practice.

However, why does constant practice, combined with random practice, contribute more than does only random practice to the formation of a more flexible structure? It is important to emphasize that Corrêa et al.⁽¹³⁾ have suggested that variable practice may be deleterious to learning if some degree of stability was not yet achieved. It seems that a system cannot adapt itself if it is still in an unstable state. This does not mean that variable practice cannot be advantageous, because the results obtained by constant-random practice group are suggesting in that sense.

It can be assumed that, when the characteristics of a particular type of constant practice are presented, the formation of an interaction pattern between the components occurs. Additionally, given the results of the constant-random and random-constant practices in Experiment 1, one might assume that the quantity of constant practice in each of these two groups was sufficient for the formation of a skill with a structure that was flexible enough for adaptation.

That is, adaptation to a new situation may have depended on the redundancy achieved by the system during the stabilization phase⁽¹³⁾ rather than on the generalization of rules allowed by randomly varied practice. Redundancy during the motor learning process can be thought of as an abundance of resources (flexibility)^(13, 38).

A hierarchy can be used to help explain the results in the three experiments above, with respect to the requirements, or difficulty level, of the task modifications, including: perceptual (Experiment 1), spatial (Experiment 2), and perceptual and spatial aspects in conjunction with each other (Experiment 3), thus supporting Tani's findings⁽³⁶⁾. Tani⁽³⁶⁾ concluded that, when modification of the task includes temporal and spatial aspects in conjunction with each other, there is a superior level of disturbance as compared to modifications of only spatial aspects. This, in turn, causes superior disturbances in comparison to the modification of only temporal aspects. In the current study, when the modification of the task included perceptual aspects, a superior adaptation in the three groups was observed (constant, random-constant and constant random). When modification occurred with regard to the touch sequence, a superior adaptation in two groups was observed (constant and constant-random). When the alteration of the task involved both aspects, the constant-random group achieved the best performance.

In the latter case, how can constant practice, which includes information repetition, stability, consistency, order, precision, and random practice—which includes uncertainty, instability, inconsistency, disorder and error, both be integrated during the process of motor skill acquisition? A systemic framework can help to explain that, although constant practice enables the formation of an interaction pattern between skill components, the results of Experiment 3 might reflect an emphasis on a single interaction pattern. That is, perhaps only constant practice would not have caused sufficient redundancy for adaptation. The results also allowed us to conclude that random practice did not enable sufficient interaction amongst the practiced motor skill components for the formation of a consistent structure. Therefore, the results for the constant-random group allow us to conclude that, after the pattern of inter-

action between the system components was formed (constant practice), the introduction of variations in the components (random practice) increased the range of interactions without causing the pattern to lose its identity; or, rather, it maintained its identity. This increase in the quantity of motor behavioral elements, considered a fundamental process in the increase of complexity, has been labeled behavioral diversification^(14, 35).

The process through which this process typically occurs is that, first, an interaction pattern between a system's components is formed, which is then followed by a diversification of this pattern. This phenomenon is illustrated in the results of the random-constant practice group, whose poorest performance occurred in Experiments 2 and 3. The constant-random practice group seemed to have benefited most from diversification during motor skill acquisition since it achieved the highest level of performance of the three experiments.

In general, in terms of motor skills acquisition, constant practice can enable enough availability of resources for a system to adapt to certain situations. However, some disturbances require constant practice in order to form the structure of a particular skill, and, subsequently, random practice in order to promote diversity, which enables flexibility⁽¹⁴⁾.

In other words, it is possible to imagine that constant and constant-random practices during the stabilization process may lead the system to an optimal level of adaptation. According to Choshi and Tani^(7, 8, 36, 37, 38), the adaptive process in motor learning has stabilization as a prerequisite. In fact, one of the possible conditions in order for adaptation to occur during a disturbance may be the organization of the critical state system^(19, 23, 24, 30, 31). This view suggests that, at the limit of chaos, when the organization of a system lies between order and disorder, it presents consistency and a high degree of flexibility, simultaneously; and it is able to maintain its pattern or adapt itself to the disturbances through a qualitative leap^(19, 21, 23, 24, 25, 30).

It might be also possible to imagine, then, that since a human is incapable of executing two identical movements, no single solution to a given motor problem is the most efficient; that, rather, a group of appropriate solutions typically solves the problem. It seems reasonable to assume, then, that constant practice enables the achievement of stability within

an array of appropriate solutions for a given problem, and that when random practice is conducted after constant practice, the size of the group of solutions increases, thus allowing for even more possibilities. Explanations regarding the efficacy of different practice structures on the acquisition of motor skills have typically included such components as generalized motor programs, schemes, traits, and action plans, as well as representations of the central nervous system, in order to identify what is "acquired" with practice. Yet, these approaches are inherently limited in their ability to explain certain motor behavioral phenomena, including some of the results found in the current study. Hence, the authors propose a new explanation, inspired by these limitations, which includes an action program with the characteristics of an open system, organized at macro- and microscopic hierarchical levels, which contemplate invariant and variant aspects^(17, 27, 38).

According to this proposal, the macrostructure of an action program refers to its general pattern, which emerges from the interaction of components, and which is guided by order and is responsible for the consistency of skillful actions. The microstructure itself corresponds to its own components. It is guided by disorder, and, thus, is the origin of the variability of the skillful actions.

In conclusion, the results of the present study point to the positive effects of constant practice, alone and in conjunction with random practice, on the adaptive process of motor learning. These results, as well as their possible explanations, suggest the development of an alternative motor learning model. However, as with all model and theory development, such results need to be replicated in order to confer the necessary consistency. Yet, the results of our experiments suggest that the future is ripe for studies that examine motor skill learning as a continuous process that involves cycles of stabilization and adaptation; or, rather, that the study of motor skill learning requires the development of a non-equilibrium model.

CORRESPONDENCE

Umberto Cesar Corrêa

Escola de Educação Física e Esporte - USP
Av. Prof. Mello Moraes, 65 – São Paulo – SP, CEP
05508-030 – Brazil

E-mail: umbertoc@usp.br

REFERENCES

1. Adams JA (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3: 111-150
2. Annett J (1985). Motor learning: a review. In H Heuer, U Klewbeck, & KH Schmidt. (Eds.), *Motor behavior: programming, control, and acquisition*. Berlin, Springer-Verlag, 189-92
3. Bard C, Fleury M, Gagnon M (1990). Coincidence-anticipation timing: an age related perspective. In: C Bard, M Fleury, & L Hay (Eds.), *Development of eye-hand coordination across life span*. Columbia: University of South Carolina, 283-305
4. von Bertalanffy L (1977). *Teoria geral dos sistemas*. (2th ed.). Petrópolis: Vozes
5. Brady F (1998). A theoretical and empirical review of the contextual interference effect and the learning of motor skills. *Quest*, 50: 266-93
6. Choshi K (1985). Adaptive process of perceptual-motor learning: complexity and complementarity. *Memoirs of the Faculty of Integrated Arts and Sciences VI. Hiroshima University*, 3: 21-30. (In Japanese)
7. Choshi K (2000). Aprendizagem motora como um problema mal-definido. *Revista Paulista de Educação Física*, 3: 17-23
8. Choshi K, Tani G (1983). Stable system and adaptive system in motor learning. In Japanese Association of Biomechanics (Ed.), *The science of movement V*. Tokio: Kiorin, 346-51. (In Japanese)
9. Connolly KJ (1975). Movement, action and skill. In: Holt, KS (ed.), *Movement and child development*. London, Academic Press, 102-10.
10. Cook ND (1980). *Stability and flexibility: an analysis of natural systems*. Oxford: Pergamon Press
11. Cormier SM, Hagman JD (1987). *Transfer of learning: contemporary research and applications*. San Diego, California: Academic Press
12. Corrêa UC, Benda RN, Tani G (2001). Estrutura de prática e processo adaptativo na aprendizagem do arremesso de dardo de salão. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 22: 69-84
13. Corrêa UC, Benda RN, Meira Junior CM, Tani G (2003). Practice schedule and adaptive process in the acquisition of a manual force control task. *Journal of Human Movement Studies*, 44: 121-138
14. Corrêa UC, Barros JAC, Gonçalves LA, Massigli M, Souza Jr. O (2004). Constant-random practice and adaptive process in motor learning: effect of different quantities of constant practice on motor skill acquisition. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 26 (Suppl.): S59
15. Fischman MG, Christina RW, Verduyssen MJ (1982). Retention and transfer of motor skills: a review for the practitioner. *Quest*, 33: 181-94
16. Ford DH, Lerner RM (1992). *Developmental systems theory: an introduction approach*. Newburypark: Sage
17. Freudenheim AF, Manoel EJ (1999). Organização hierárquica e a estabilização de um programa de ação: um estudo exploratório. *Revista Paulista de Educação Física*, 13: 177-96
18. Ingvaldsen RP, Whiting HTA (1997). Moderns views on motor skill learning are not 'representative'! *Human Movement Science*, 16: 705-732.
19. Kauffman SA (1991). Antichaos and adaptation. *Scientific American*, 265: 64-70
20. Kelso JAS (1995). *Dynamic patterns: the self-organization of brain and behavior*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press
21. Kelso JAS, Haken H (1997). Novas leis antecipáveis no organismo: a sinérgica do cérebro e do comportamento. In MP Murphy, & LAJ O'Neill (Eds.), "O que é vida?" 50 anos depois: especulações sobre o futuro da biologia. São Paulo: Editora da UNESP, 159-185
22. Lai Q, Shea CH, Wulf G, Wright DL (2000). Optimizing generalized motor program and parameter learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71: 10-24
23. Langton CG (1992). Life at the edge of chaos. In CG Langton, C Taylor, JD Farmer & S Rasmussen (Eds.), *Artificial life II: SFI studies in the sciences of complexity V*. Redwood City: Addison-Wesley, 41-92.
24. Lewin R (1994). *Complexidade: a vida no limite do caos*. Rio de Janeiro: Rocco.
25. Lorenz E (1996). *A essência do caos*. Brasília: Editora da UnB.
26. Magill RA, Hall KG (1990). A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. *Human Movement Science*, 9: 241-89
27. Manoel EJ, Basso L, Corrêa U, Tani G (2002). Modularity and hierarchical organization of action programs in the acquisition of graphic skills. *Neuroscience Letters*, 335: 83-86.
28. Newell KM (1989). On task and theory specificity. *Journal of Motor Behavior*, 21: 92-6.
29. Newell KM (1991). Motor skill acquisition. *Annual Review in Psychology*, 42: 213-237
30. Packard NH (1988). Adaptation toward the edge of chaos. In JAS Kelso, AJ Mandel & MF Shlesinger (Eds.), *Dynamic patterns in complex systems*. Singapore: World Scientific Publishing, 293-301
31. Prigogine I, Stengers I (1984). *A nova aliança: metamorfose da ciência*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília.
32. Schmidt RA (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82: 225-60.
33. Schmidt RA, Lee TD (1998). *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. (3rd ed.), Champaign, Human Kinetics
34. Singer RN (1980). *Motor Performance and human performance: an application to motor skills and movement behaviors*. (3^a ed.). New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
35. Tani, G (1987). Educação Física na pré-escola e nas quatro primeiras séries do ensino de primeiro grau: uma abordagem desenvolvimentista I. *Kinesis*, 3: 19-41
36. Tani G (1995). *Hierarchical organisation of human motor behaviour*. Sheffield, University of Sheffield, (Unpublished Technical Report).
37. Tani G (2000). Processo adaptativo em aprendizagem motora: o papel da variabilidade. *Revista Paulista de Educação Física*, 3: 55-61
38. Tani G (2005). Processo adaptativo: uma concepção de aprendizagem motora além da estabilização. In: Tani, G (Ed.), *Comportamento Motor: Desenvolvimento e Aprendizagem*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.60-70

Nível de atividade física em adolescentes e sua associação com variáveis sociodemográficas

Alex Pinheiro Gordia
Teresa Maria Bianchini de Quadros
Wagner de Campos
Édio Luis Petroski

<https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.172>

Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte
Universidade Federal do Paraná
Curitiba, Paraná
Brasil
Núcleo de Pesquisa em Cineantropometria
e Desempenho Humano
Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis, Santa Catarina
Brasil

RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar o nível de atividade física (NAF) de adolescentes, bem como investigar sua associação com variáveis sociodemográficas. Participaram desta investigação 608 estudantes de 14 a 20 anos de idade, de ambos os sexos, do ensino médio do município da Lapa, Paraná. O NAF foi estimado através do IPAQ, e a condição socioeconômica foi avaliada de acordo com o Critério de Classificação Econômica do Brasil. Inicialmente, recorreu-se à análise descritiva, em seguida, foram empregados os testes do Qui-quadrado, teste t de Student e ANOVA *one-way* para analisar diferenças, a Regressão Logística foi utilizada para examinar as associações. O NAF dos adolescentes foi alto (76,8%) ou moderado (20,9%) e apenas 2,3% apresentaram NAF baixo, com gasto energético médio de 7039 ± 5602 MET-minuto/semana. As moças tiveram 1,6 vezes mais chance de apresentar NAF baixo quando comparadas aos rapazes. Os adolescentes do turno matutino tiveram 2,2 vezes mais chance de apresentar NAF baixo em relação àqueles do turno noturno. Com base nestes achados, programas de promoção da saúde e incentivo à prática de atividade física regular devem considerar o sexo e o turno de estudo como variáveis chave para mudanças no NAF de adolescentes.

Palavras-chave: estilo de vida, atividade física, fatores sociodemográficos, adolescente

ABSTRACT

Physical activity Level in adolescents and its association with sociodemographic variables

This study aimed to evaluate physical activity level in adolescents and to investigate its association with sociodemographic variables. A total of 608 adolescents (14-20 years), of both sexes, of the high school from Lapa, Paraná, Brazil participated in the study. Their PAL was estimated using the IPAQ, and their socioeconomic status was assessed according to the Brazilian Economic Classification Criteria. Initially, a descriptive analysis was carried out, followed by the Chi-square test, Student's t test and one-way ANOVA to analyze differences and Logistic Regression to examine associations. The PAL of these adolescents was high (76.8%) or moderate (20.9%) and just 2.3% had a low PAL, with mean energy expenditure of 7039 ± 5602 MET-minute/week. The girls had a 1.6 times greater chance of exhibiting a low PAL when compared with the boys. Adolescents who attended school during the morning had 2.2 times greater chance of having a low PAL than those who attending in the evenings. Health promotion programs encouraging the regular practice of physical activity should take account of sex and whether the students study in the mornings or evenings as being key variables to changing the PAL of adolescents.

Key-words: lifestyle, physical activity, sociodemographic factors, adolescents

INTRODUÇÃO

Pesquisas recentes apresentam uma consistente relação inversa entre a atividade física e doenças crônico-degenerativas em indivíduos adultos, como doenças cardiovasculares⁽²⁰⁾, câncer de cólon em mulheres⁽³¹⁾ e doença da vesícula biliar⁽¹⁸⁾, bem como relação positiva com a qualidade de vida⁽³²⁾. Em adolescentes, diversos estudos observam a associação da atividade física com fatores de risco cardiovascular⁽¹⁾, síndrome metabólica⁽²⁴⁾ e obesidade⁽²⁶⁾. Estes achados são preocupantes tendo em vista que a presença de disfunções metabólicas na infância e adolescência aumenta o risco para morbi-mortalidade precoce na vida adulta^(10,11). Além disso, uma recente revisão sistemática sobre a atividade física na adolescência demonstrou que há evidências consistentes de que indivíduos ativos durante a adolescência apresentam maior chance para tornarem-se adultos ativos⁽¹⁰⁾. Diversos fatores têm se apresentado como determinantes do nível de atividade física (NAF) durante a adolescência, em especial variáveis sociodemográficas, como sexo, condição socioeconômica, escolaridade, educação materna ao nascimento, ordem de nascimento, local de moradia e tipo de escola^(11, 12, 21, 22, 27). Entretanto, estudos realizados em diferentes regiões têm comumente apresentado resultados contrastantes^(11, 12, 21, 22, 27), indicando a necessidade de maiores investigações sobre a associação do NAF com fatores sociodemográficos na adolescência, visando a identificação de variáveis preditivas da inatividade física.

Há evidências de que o turno de estudo é uma variável sociodemográfica relevante para a condição de saúde e adoção de comportamentos (saúáveis ou não) em adolescentes^(5,6), contudo, pouco se sabe sobre a associação desta variável com o NAF de jovens. Estudo recente desenvolvido por Tenório et al.⁽³⁰⁾ avaliou a associação do turno de estudo com a inatividade física em adolescentes estudantes da rede pública estadual de ensino médio do Estado de Pernambuco, Brasil. Os achados do estudo indicaram que adolescentes que estudavam no turno noturno apresentaram menor chance de exposição ao comportamento sedentário em comparação com seus pares do turno diurno. No entanto, considerando a regionalidade da amostra investigada, os autores recomendam a realização de outras pesquisas para confirmação dos achados e avanço do conhecimento

sobre a relação da atividade física com o turno de estudo na adolescência.

Desta forma, evidencia-se a necessidade de investigar a prevalência de sedentarismo e fatores sociodemográficos associados ao NAF em adolescentes para que intervenções, ainda nesta fase, sejam realizadas com sucesso, principalmente porque a adolescência representa um período crítico, no qual vários hábitos e comportamentos são estabelecidos, incorporados e, possivelmente, transferidos à idade adulta, tornando-se mais difíceis de serem alterados⁽¹⁶⁾.

Com base neste panorama, este estudo objetivou avaliar o NAF de adolescentes, bem como investigar sua associação com variáveis sociodemográficas.

MÉTODOS

População e Amostra

O presente estudo foi desenvolvido com base no banco de dados do projeto de pesquisa “Análise da qualidade de vida, prevalência do consumo de álcool, nível de atividade física e índice de massa corporal em estudantes do ensino médio da cidade da Lapa-PR”, realizado de junho a novembro de 2005. Os protocolos do estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná (Processo nº 020/2005).

O projeto envolveu estudantes de 14 a 20 anos de idade, de ambos os sexos, regularmente matriculados na rede pública e particular do ensino médio do município da Lapa, no Estado do Paraná, Região Sul do Brasil. O município é considerado como integrante da região metropolitana de Curitiba, capital do estado, e distante a aproximadamente 70Km. A população do município no ano de 2005 foi estimada em 44733 habitantes. A Rede de Ensino contava com 1596 estudantes regularmente matriculados do 1ª ao 3ª ano do ensino médio, distribuídos em sete escolas: duas da rede particular (n=75); duas públicas de área urbana (n=1.183) e três públicas de área rural (n=338). A perspectiva do estudo era avaliar todos os adolescentes matriculados no ensino médio. No entanto, a amostra final incluiu 608 sujeitos entre 14 e 20 anos de idade, que tiveram todos os dados tabulados e que participaram voluntariamente, representando 38,1% da população de estudantes do ensino médio, subdivididos nos seguintes estratos: Escolas Particulares, 24 adolescentes (representando 32% desse estrato); Escolas Públicas da área Urbana, 391

adolescentes (33,1% do estrato); Escolas Públicas da área Rural, 193 adolescentes (57,1% do estrato). Desta forma, visando confirmar a representatividade da amostra investigada em relação à população de estudo, foi calculado o erro amostral para prevalência de sedentarismo de acordo com os critérios estabelecidos por Gil⁽⁷⁾. O erro amostral encontrado (0,7%) foi inferior a 1%, valor considerado excelente e garantia da representatividade da amostra⁽⁷⁾.

Instrumentos e Procedimentos

Primeiramente, foi enviado aos pais e/ou responsáveis dos adolescentes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Com a devolução do TCLE devidamente assinado, o adolescente era incluído na amostra para a subsequente avaliação. Foram investigadas variáveis referentes ao NAF e fatores sociodemográficos (tipo de escola, local de moradia, sexo, condição socioeconômica, idade e turno de estudo).

O NAF foi mensurado através do Questionário Internacional de Atividade Física (*International Physical Activity Questionnaire* – IPAQ; versão 8, forma curta, última semana), desenvolvido pela OMS, com versão em Português validada por Matsudo et al.⁽¹⁹⁾. Recentemente, o IPAQ (versão 8) foi validado para adolescentes por Guedes et al.⁽⁹⁾, e os resultados do estudo mostram que, em adolescentes de ambos os sexos com mais de 14 anos, o IPAQ apresenta aceitáveis propriedades de medida para monitorar o NAF. Para classificação da atividade física dos adolescentes foi utilizado o critério desenvolvido pelo Comitê de Pesquisas sobre o IPAQ⁽¹⁵⁾. Esta classificação leva em consideração os critérios de frequência e duração, e classifica as pessoas em três categorias: inativo; moderadamente ativo e muito ativo. Além da classificação desenvolvida pelo Comitê de Pesquisas sobre o IPAQ, também foi utilizada, com finalidade estatística para análise de regressão logística, a técnica de categorização da amostra por meio de quartis.

A condição socioeconômica foi avaliada de acordo com o Critério de Classificação Econômica do Brasil, desenvolvido pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa⁽²⁾. Para este estudo, as classes socioeconômicas foram agrupadas em classe alta A1+A2, classe média B1+B2 e classe baixa C+D+E, com intuito estatístico.

Análise Estatística

Inicialmente, recorreu-se a análise descritiva do NAF dos adolescentes estudados. Em seguida, foi realizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov* para analisar a normalidade da variável atividade física com base nos valores do gasto energético (MET-minuto/semana). Tendo em vista que os dados não apresentaram normalidade, optou-se pela transformação logarítmica para utilização de testes paramétricos. Desta forma, foram investigadas diferenças para o NAF entre os seguintes grupos: sexo, idade, condição socioeconômica, tipo de escola, local de moradia e turno de estudo. Para as variáveis tipo de escola, local de moradia e sexo foi utilizado o teste t de *Student* para amostras independentes e ANOVA *one-way* para as variáveis condição socioeconômica e idade. Para analisar diferenças percentuais entre os grupos supracitados para as classificações do IPAQ foi empregado o teste do Qui-quadrado. A Regressão Logística binária (análise bruta e ajustada) foi usada para examinar as associações entre variáveis sociodemográficas (variáveis independentes) com o NAF (variável dependente) dos adolescentes. O nível de significância foi fixado em $p < 0,05$.

RESULTADOS

O NAF da maioria dos adolescentes investigados foi classificado como alto (76,8%) ou moderado (20,9%) e apenas 2,3% apresentaram NAF baixo (Tabela 2), com gasto energético médio de 7039 ± 5602 MET-minuto/semana (tabela 1). Adolescentes de escolas públicas apresentaram maior gasto energético do que seus pares de escolas particulares ($t=1,643$; $p=0,050$), bem como moradores da área rural mostraram-se mais ativos do que adolescentes da área urbana ($t=2,403$; $p=0,009$). Além disso, adolescentes do sexo masculino apresentaram maior gasto energético proveniente da prática de atividades físicas do que adolescentes do sexo feminino ($t=3,682$; $p=0,001$). Não foram observadas diferenças entre adolescentes pertencentes a diferentes condições socioeconômicas (A, B e C+D+E), bem como o gasto energético foi semelhante entre todas as idades analisadas, 14 a 20 anos (Tabela 1).

Tabela 1. Atividade física dos adolescentes (METs-minuto/semana) com valores expressos em média e desvio padrão para a amostra total e estratificado por tipo de escola, local de moradia, sexo, condição socioeconômica e idade.

Amostra Estudada	Atividade Física (METs-minuto/semana)		
	Média	Desvio Padrão	p*
Amostra total	7039	5602	—
Tipo de Escola			
Pública	7115	5663	0,050
Particular	5201	3390	
Local de Moradia			
Área Rural	7909	6501	0,009
Área Urbana	6634	5088	
Sexo			
Masculino	8130	6469	0,001
Feminino	6332	4839	
Condição Socioeconômica			
A	5718	2992	0,380
B	6981	6039	
C, D e E	7161	5569	
Idade			
14	7660	5606	0,928
15	7138	5462	
16	6916	5503	
17	6851	5789	
18	6667	6331	
19	7386	5649	
20	5382	5925	

* Nível de significância do Teste t de Student para amostras independentes e Anova One-Way.

A classificação do NAF dos adolescentes em relação ao tipo de escola, local de moradia, sexo, condição socioeconômica e idade pode ser observada na tabela 2. Não foram observadas diferenças de acordo com o teste do Qui-quadrado para a proporção de adolescentes com NAF alto, moderado e baixo para nenhuma das variáveis sociodemográficas analisadas.

Tabela 2. Classificação do nível de atividade física dos adolescentes para a amostra total e estratificado por variáveis sociodemográficas de acordo com critério desenvolvido pelo Comitê de Pesquisas sobre o IPAQ⁽¹⁵⁾.

Amostra Estudada	Classificação do NAF# (%)		
	Alto	Moderado	Baixo
Amostra total	76,8	20,9	2,3
Tipo de Escola			
Pública	77,1	20,7	2,2
Particular	70,8	25,0	4,2
Local de Moradia			
Área Rural	80,8	16,6	2,6
Área Urbana	75,0	22,8	2,2
Sexo			
Masculino	78,6	19,7	1,7
Feminino	75,7	21,6	2,7
Condição Socioeconômica			
A	83,9	12,9	3,2
B	71,8	24,5	3,7
C, D e E	78,3	20	1,7
Idade			
14	79,5	17,8	2,7
15	77,2	19,1	3,7
16	77,3	21,1	1,6
17	78,2	19,8	2,0
18	70,5	29,5	0
19	72,7	27,3	0
20	50	50	0

#NAF = Nível de Atividade Física

Os resultados referentes à associação entre a atividade física em adolescentes e as variáveis sociodemográficas investigadas estão descritos na tabela 3. Levando-se em consideração a análise bruta, adolescentes do sexo feminino tiveram 1,63 vezes mais chance de apresentar NAF baixo quando comparadas com adolescentes do sexo masculino (RC=1,63; IC 95% 1,17-2,26; p=0,004), bem como adolescentes estudantes no turno matutino tiveram 2,17 vezes

mais chance de apresentar NAF baixo em relação a seus pares do turno noturno (RC=2,17; IC 95% 1,37-3,44; $p=0,003$).

Com base nos resultados da análise ajustada, pode-se observar que as variáveis que permaneceram significativas foram sexo (RC=1,63; IC 95% 1,17-2,27; $p=0,004$) e turno de estudo (RC=2,12; IC 95% 1,34-3,37; $p=0,003$), sendo que adolescentes do sexo feminino e estudantes do turno matutino foram os grupos com maior risco para apresentar NAF baixo. Para as variáveis sociodemográficas tipo de escola, local de moradia, condição socioeconômica e idade as associações com a atividade física não foram significativas.

DISCUSSÃO

Os achados para a prática habitual de atividade física indicaram que, quando comparados com outros adolescentes^(17, 22, 28,29), a amostra estudada apresentou resultados satisfatórios, tanto em relação à quantidade de indivíduos classificados como NAF baixo (2,3%) quanto ao valor médio do MET-minuto/semana (7039).

Sabe-se que existem inúmeras diferenças em relação aos procedimentos metodológicos utilizados, tanto em relação ao desenvolvimento dos instrumentos de medida da atividade física quanto aos critérios de classificação para determinar o NAF⁽¹³⁾. Desta forma, a comparação entre resultados de estudos que avaliam o NAF através de diferentes métodos, ou então, por meio do mesmo método, porém com instrumentos diferentes, deve ser analisada com cautela.

Com base nas diferenças observadas entre o presente estudo e outras pesquisas, duas hipóteses podem ser levantadas: a) os adolescentes do município da Lapa, Paraná, superestimaram seu NAF; b) estas diferenças podem estar relacionadas a diferenças ambientais, tais como: infra-estrutura para realização de atividades de lazer ativo (parques, clubes, quadras esportivas e ciclovias), segurança, clima e tamanho da cidade. Neste sentido, cabe ressaltar que a cidade da Lapa é considerada de pequeno porte, possibilitando o deslocamento a pé ou de bicicleta para qualquer região da cidade, possui um parque com estrutura razoável para prática de atividades físicas, possui inúmeras quadras poliesportivas (praticamente uma

Tabela 3. Associação entre a atividade física e variáveis sociodemográficas em adolescentes.

Variáveis (Categorias)	NAF# baixo %	Análise bruta RC (95% IC)	Análise ajustada*** RC (95% IC)
Tipo de Escola			
Pública	49,3	1	1
Particular	66,7	2,06 [0,87-4,88]	1,61 [0,66-3,91]
Local de Moradia			
Área Rural	45,6	1	1
Área Urbana	52,0	1,30 [0,92-1,82]	1,12 [0,78-1,61]
Sexo			
Masculino	42,7	1*	1**
Feminino	54,7	1,63 [1,17-2,26]	1,63 [1,17-2,27]
Condição Socioeconômica			
A	58,1	1,48 [0,71-3,10]	1,14 [0,48-2,70]
B	52,8	1,20 [0,83-1,72]	1,14 [0,77-1,70]
C, D, E	48,3	1	1
Idade			
14	43,8	1	1
15	51,6	1,37 [0,79-2,35]	1,47 [0,84-2,56]
16	48,6	1,21 [0,70-2,09]	1,34 [0,77-2,34]
17	52,5	1,42 [0,77-2,59]	1,71 [0,92-3,19]
18	54,5	1,54 [0,73-3,26]	2,12 [0,97-4,63]
19	36,4	0,73 [0,20-2,72]	0,92 [0,24-3,49]
20	66,7	2,56 [0,44-14,88]	3,74 [0,63-22,08]
Turno de Estudo			
Matutino	56,0	2,17 [1,37-3,44]	2,12 [1,34-3,37]
Vespertino	47,8	1,57 [0,96-2,54]	1,45 [0,89-2,37]
Noturno	36,9	1*	1**

* $p<0,05$ para a análise bruta; ** $p<0,05$ para a análise ajustada.

*** Análise ajustada para o tipo de escola, local de moradia, sexo, condição socioeconômica, idade e turno de estudo; #NAF = Nível de Atividade Física

em cada bairro da cidade), contempla um índice muito baixo de criminalidade, bem como, trânsito de automóveis reduzido e tem um clima agradável para prática de exercícios físicos. O somatório destes

fatores pode ser o responsável pelo alto NAF observado para a amostra investigada na presente pesquisa. Em relação a diferenças para as categorias do NAF mediadas por fatores sociodemográficos, os resultados indicaram que as variáveis tipo de escola, local de moradia, sexo, condição socioeconômica e idade parecem não interferir na atividade física da amostra investigada. Entretanto, quando os dados do MET são analisados, observa-se que adolescentes de escolas públicas possuem gasto energético superior aos estudantes em escolas particulares, da mesma forma, moradores da área rural são mais ativos que seus pares da área urbana, bem como rapazes apresentam maior gasto energético do que moças. Estes achados demonstram que a categorização da variável atividade física pode maquiara alguns resultados importantes para determinação de grupos mais propensos a apresentar baixo gasto energético.

As diferenças observadas no presente estudo são consistentes com achados de outras investigações. Grande parte das pesquisas nacionais e internacionais que compararam a atividade física entre rapazes e moças constatou que adolescentes do sexo masculino foram mais ativos quando comparados com o sexo feminino^(11,12,24,27). Estes achados conduzem à reflexão de que estratégias de intervenção devem ser direcionadas ao público feminino, principalmente durante a adolescência, tendo em vista que há indícios consistentes, suportados por estudos longitudinais, de que o NAF sofre uma diminuição drástica na transição da infância para a adultícia, em especial em meninas^(14,25). No entanto, cabe ressaltar que no presente estudo não foi observado diferença para o NAF entre adolescentes mais jovens e mais velhos. Poucas pesquisas vêm sendo realizadas visando comparar o NAF de adolescentes estudantes em escolas públicas e particulares. Desta forma, comparações dos achados da presente pesquisa com outras investigações ficam prejudicadas. Um dos fatores que poderia explicar contrastes no gasto energético de estudantes de escolas públicas e particulares seria a condição socioeconômica, no entanto, não foram observadas diferenças para o NAF de adolescentes pertencentes a diferentes classes econômicas. Neste sentido, parece que outras variáveis, não mensuradas no presente estudo, podem ser as responsáveis por um maior gasto energético de estudantes em escolas

públicas em relação a adolescentes de escolas particulares, indicando a necessidade de investigações mais aprofundadas em relação a este fenômeno. Quanto à influência do local de moradia sobre a atividade física, acredita-se que adolescentes residentes em áreas rurais ajudam seus pais no trabalho do campo durante o período extra-escolar (agricultura, horticultura, pecuária, suinocultura, etc.), enquanto adolescentes da área urbana destinam seu tempo livre para prática de atividades sedentárias, tais como, assistir TV, jogar vídeo-game e navegar na internet. Outros estudos também indicaram que adolescentes rurais parecem apresentar NAF superior aos residentes em área urbana^(21, 23).

Em relação à análise de regressão logística ajustada, os resultados indicaram o sexo e o turno de estudo como variáveis determinantes da atividade física, sendo que adolescentes do sexo feminino e estudantes do turno matutino foram os grupos com maior risco para apresentar NAF baixo. Quanto à relação entre o NAF e o sexo, como já citado anteriormente, está bem documentado na literatura que, em geral, moças são menos ativas do que rapazes. Estes achados conduzem à inferência de que programas de fomento à prática de atividade física durante a adolescência precisam focar no público feminino, visando atender a uma parcela da população que não está vivenciando os benefícios biopsicossociais da prática de atividades físicas e tende a apresentar, futuramente, problemas à saúde relacionados ao sedentarismo. Estas estratégias devem ser desenvolvidas com base no incentivo à prática de exercícios entre moças e, principalmente, através do suporte às adolescentes para realização de atividades preferidas por este estrato da população.

Os motivos para que moças apresentem um NAF menor do que rapazes são diversos e podem estar relacionados a aspectos sociais, econômicos e culturais. Estudo desenvolvido por Gonçalves et al.⁽⁸⁾, com o objetivo de avaliar o efeito de variáveis socioculturais sobre o NAF, através de uma criativa combinação entre duas abordagens metodológicas (epidemiológica e etnográfica) forneceu dados importantes sobre os motivos que levam moças a serem menos ativas do que rapazes. Os resultados do estudo indicaram que rapazes têm mais apoio social e familiar para a realização de atividades físicas na adolescência do

que moças. Os autores acreditam que historicamente a socialização e a educação de moças e rapazes se diferenciaram, sendo que moças tendem a ser mais vigiadas e impostas a algumas exigências culturais que podem ajudar a explicar o menor NAF em comparação aos rapazes.

Quanto à associação entre NAF e turno de estudo, observou-se que o principal subgrupo populacional em risco para o sedentarismo foi composto por estudantes do período matutino. Estes achados foram semelhantes aos observados por Tenório et al. (2010)⁽³⁰⁾ em adolescentes estudantes da rede pública estadual de ensino médio do Estado de Pernambuco, Brasil. Contudo, Tenório et al.⁽³⁰⁾ não conduziram a discussão na tentativa de explicitar os motivos que poderiam explicar a relação entre o turno de estudo e a inatividade física em adolescentes. Embora haja carência de estudos que possam auxiliar no entendimento deste fenômeno, o menor NAF observado para estudantes do período matutino é um achado um tanto quanto surpreendente. Estes adolescentes, em geral, têm mais tempo livre para a prática de atividades físicas, pois, na maioria dos casos, não trabalham. Entretanto, algumas questões podem ser levantadas na tentativa de elucidar porque adolescentes do turno matutino apresentaram maior risco para possuir NAF baixo, tais como: deslocamento até o colégio por meio de automóvel, pouco tempo de permanência ao ar livre e atividades sedentárias no tempo livre (extra-escolar). Além disso, pode-se especular que adolescentes estudantes do turno noturno tenham apresentado NAF superior a estudantes do período matutino devido a engajamento em atividades laborais pesadas, no entanto, a variável trabalho não foi mensurada e, desta forma, estas argumentações devem ser analisadas com cautela.

Com base neste contexto, parece ser necessário o incentivo a prática de atividades físicas no período de tempo livre entre adolescentes estudantes no turno matutino, bem como se faz necessário oportunizar aos adolescentes o engajamento em programas de atividades físicas regulares. Nesta perspectiva, o ambiente escolar apresenta-se como um meio propício para que atividades coordenadas por professores de Educação Física possam ser desenvolvidas durante o tempo extra-escolar, visando aumentar o

NAF de adolescentes estudantes no turno matutino. As variáveis sociodemográficas não modificáveis sugerem subgrupos de pessoas jovens relativamente inativas que precisam ser alvo para programas de tratamento. Neste sentido, investigações futuras precisam ser realizadas, visando mapear grupos que apresentem maiores dificuldades para realização de atividades físicas, bem como trabalhos de intervenção devem ser conduzidos considerando diferenças sociodemográficas entre adolescentes. As principais contribuições do presente estudo foram: a) o avanço do conhecimento sobre o NAF de adolescentes de uma cidade de pequeno porte da região metropolitana da capital do estado do Paraná, tendo em vista que dados sobre esta região são pouco documentados na literatura; e b) a determinação de variáveis sociodemográficas determinantes do NAF de adolescentes, especialmente o turno de estudo, uma variável que precisa ser considerada e mais bem explorada em investigações futuras. Com base nos achados do presente estudo, pode-se inferir que a proporção de adolescentes que apresentaram NAF baixo foi bastante reduzida (2,3%), sendo que moças e estudantes do turno matutino foram os grupos com maior risco para apresentar este desfecho. Neste sentido, programas de promoção da saúde e incentivo à prática de atividade física regular, devem considerar o sexo e o turno de estudo como variáveis chave para mudanças no NAF de adolescentes.

CORRESPONDÊNCIA

Alex Pinheiro Gordia

Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte,
Departamento de Educação Física, Universidade
Federal do Paraná,
Rua Coração de Maria, 92, 80215-370,
Curitiba, Paraná
E-mail: alexgordia@gmail.com

REFERÊNCIAS

- Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S, Anderssen SA (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet*, 368(9532): 299-304
- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (2003). *Dados com base no Levantamento Sócio Econômico, 2000 – IBOPE*. <http://www.abep.org> 10/05/2005.
- Berenson GS (2002). Childhood risk factors predict adult risk associated with subclinical cardiovascular disease. The Bogalusa Heart Study. *Am J Cardiol*, 90(10): 3-7
- Berenson GS, Srinivasan SR, Bogalusa Heart Study Group (2005). Cardiovascular risk factors in youth with implications for aging: the Bogalusa Heart Study. *Neurobiol Aging*, 26(3): 303-307
- Boscolo RA, Sacco IC, Antunes HK, Mello MT, Tufik S (2007). Avaliação do padrão de sono, atividade física e funções cognitivas em adolescentes escolares. *Rev Port Cien Desp*, 7(1): 18-25
- Faria Júnior JC, Nahas MV, Barros MVG, Loch MR, Oliveira ESA, De Bem MFL, Lopes AS (2009). Comportamentos de risco à saúde em adolescentes no Sul do Brasil: prevalência e fatores associados. *Rev Panam Salud Publica*, 25(4): 344-352
- Gil AC (1991). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. (3ª ed.), São Paulo: Atlas.
- Gonçalves H, Hallal PC, Amorim TC, Araújo CLP, Menezes AMB (2007). Fatores socioculturais e nível de atividade física no início da adolescência. *Rev Panam Salud Publica*, 22(4): 246-253
- Guedes DP, Lopes CC, Guedes JERP (2005). Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*, 11(2): 151-158
- Hallal PC, Victora CG, Azevedo MR, Wells JCK (2006). Adolescent physical activity and health. *Sports Med*, 36(12): 1019-1030
- Hallal PC, Bertoldi AD, Gonçalves H, Victora CG (2006). Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. *Cad Saúde Pública*, 22(6): 1277-1287
- Hallal PC, Wells JCK, Reichert FF, Anselmi L, Victora CG (2006). Early determinants of physical activity in adolescence: prospective birth cohort study. *BMJ*, 332(7548): 1002-1014
- Hallal PC, Dumith SC, Bastos JP, Reichert FF, Siqueira FV, Azevedo MR (2007). Evolução da pesquisa epidemiológica em atividade física no Brasil: revisão sistemática. *Rev Saúde Pública*, 41(3): 453-460
- Harrell JS, McMurray RG, Baggett CD, Pennell ML, Pearce PF, Bangdiwala SI (2005). Energy costs of physical activities in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*, 37(2): 329-336
- Ipaq Research Committee (2005). *Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*. <http://www.ipaq.ki.se/> 19/05/2007.
- Kim SYS, Kwiterovich PO (1995). Childhood prevention of adults chronic diseases: rationale and strategies. In: Cheung LWY, Richmond JB, (Editors), *Child health, nutrition, and physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics
- Koezuka N, Koo M, Allison KR, Adlaf EM, Dwyer JJM, Faulkner G, Goodman J (2006). The relationship between sedentary activities and physical inactivity among adolescents: results from the Canadian Community Health Survey. *J Adolesc Health*, 39(4): 515-522
- Kriska AM, Brach JS, Jarvis BJ, Everhart JE, Fabio A, Richardson CR, Howard BV (2007). Physical activity and gallbladder disease determined by ultrasonography. *Med Sci Sports Exerc*, 39(11): 1927-1932
- Matsudo SM, Araújo T, Matsudo VR, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, Braggion G (2001). Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*, 6(2): 5-8
- Mora S, Cook N, Buring JE, Ridker PM, Lee IM (2007). Physical activity and reduced risk of cardiovascular events: potential mediating mechanisms. *Circulation*, 116(19): 2110-2118
- Nelson MC, Gordon-Larsen P, Song Y, Popkin BM (2006). Built and social environments associations with adolescent overweight and activity. *Am J Prev Medicine*, 31(2): 109-117
- Oehlschlaeger MHK, Pinheiro RT, Horta B, Gelatti C, San'tana P (2004). Prevalência e fatores associados ao sedentarismo em adolescentes de área urbana. *Rev Saúde Pública*, 38(2): 157-163
- Özdirenç M, Özcan A, Akin F, Gelecek N (2005). Physical fitness in rural children compared with urban children in Turkey. *Pediatr Int*, 47(1): 26-31
- Platat C, Wagner A, Klumpp T, Schweitzer B, Simon C (2006). Relationships of physical activity with metabolic syndrome features and low-grade inflammation in adolescents. *Diabetologia*, 49(9): 2078-2085
- Raustorp A, Mattsson E, Svensson K, Stahle A (2006). Physical activity, body composition and physical self-esteem: a 3-year follow-up study among adolescents in Sweden. *Scand J Med Sci Sports*, 16(4): 258-266
- Rodearmel SJ, Wyatt HR, Stroebele N, Smith SM, Ogden LG, Hill JO (2007). Small changes in dietary sugar and physical activity as an approach to preventing excessive weight gain: The America on the Move family study. *Pediatrics*, 120(4): 869-879
- Shi Z, Lien N, Kumar BN, Holmboe-Ottesen G (2006). Physical activity and associated socio-demographic factors among school adolescents in Jiangsu Province, China. *Prev Medicine*, 43(3): 218-221
- Silva GSF, Bergamaschine R, Rosa M, Melo C, Miranda R, Bara Filho M (2007). Avaliação do nível de atividade física de estudantes de graduação das áreas saúde/biológica. *Rev Bras Med Esporte*, 13(1): 39-42
- Silva RCR, Malina RM (2000). Nível de atividade física em adolescentes do Município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública*, 16(4):1091-1097
- Tenório MCM, Barros MVG, Tassitano RM, Bezerra J, Tenório JM, Hallal PC (2010). Atividade física e comportamento sedentário em adolescentes estudantes do ensino médio. *Rev Bras Epidemiol*, 13(1): 105-117
- Wolin KY, Lee IM, Colditz GA, Glynn RJ, Fuchs C, Giovannucci E (2007). Leisure-time physical activity patterns and risk of colon cancer in women. *Int J Cancer*, 121(12): 2776-2781
- Wolin KY, Glynn RJ, Colditz GA, Lee IM, Kawachi I (2007). Long-term physical activity patterns and health-related quality of life in U.S. women. *Am J Prev Med*, 32(6): 490-499

Experiência estética do nadador. Um estudo a partir da perspectiva de atletas de natação de alto rendimento

Rita Fernandes
Teresa Lacerda

<https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.180>

Centro de Investigação, Formação,
Inovação e Intervenção em Desporto (CIFID2D)
Faculdade de Desporto
Universidade do Porto
Portugal

RESUMO

O presente estudo inscreve-se na estética do desporto, domínio que tem procurado contribuir para o entendimento dos aspectos relacionados com a sensibilidade e as emoções, sempre presentes e inseparáveis do desporto, num contexto de permanente crescimento e desenvolvimento deste fenómeno que integra a dinâmica cultural da contemporaneidade. O trabalho focalizou-se na caracterização da experiência estética do nadador de alto rendimento, cumprindo o propósito fundamental de produzir informação que se constituísse num contributo significativo para a compreensão dessa experiência.

Fez-se uso da metodologia qualitativa por meio da aplicação de uma entrevista semi-estruturada a 10 nadadores de elite (7 pertencentes à equipa olímpica de Portugal, Pequim 2008), tendo sido as narrativas discursivas submetidas a análise de conteúdo, da qual resultou um quadro categorial.

A análise da informação recolhida permitiu mapear os elementos que intervêm de modo significativo na experiência estética dos nadadores, designadamente: o corpo, a técnica, o sentir a água, a diáde vitória-derrota e o contexto ambiental.

Palavras-chave: natação, experiência estética, corpo, água

ABSTRACT

Aesthetic experience of the swimmer.

A study grounded in the perspective of elite swimmers

The current study fits in the field of the aesthetics of sport. This field aims to contribute to the understanding of aspects related to sensibility and emotions, always present and inseparable from sport, within a context of its continuous growth and development as a cultural phenomenon. The purpose of this paper was to describe the aesthetic experience the swimmer, aiming to contribute to a better understanding of the subject. Using a qualitative methodology, 10 high performance athletes (7 were part of the Portuguese Olympic team in Beijing, 2008) were interviewed following a semi-structured interview script. The contents of their narratives were then submitted to content analysis in order to reach an assemblage of categories that could explain the swimmers aesthetic experience. Those categories were: body, technique, feeling the water, victory versus defeat, and the surrounding environment.

Key-words: swimming, aesthetic experience, body, water

INTRODUÇÃO

A estética do desporto vem-se afirmando como um domínio que contribui para um melhor entendimento do fenómeno desportivo, exaltando o seu valor e realçando-o como manifestação cultural⁽¹⁹⁾. Remete para o conhecimento do sensível, do emotivo, do que de mais profundo existe no ser humano, aliando-se, ainda assim, à racionalidade.

Um contributo apreciável para o desenvolvimento desta temática tem surgido por meio das aproximações ao domínio da arte (argumentando-se a favor e contra a consideração do desporto neste âmbito), assim como por um certo esforço de categorização dos desportos de acordo com a importância relativa da estética na expressão da *performance*^(7, 8, 9, 17, 21, 25, 26, 30). O presente trabalho funda-se no pressuposto enunciado por diversos autores^(9, 10, 11, 19, 26, 29) de que o desporto (e, conseqüentemente, a pluralidade dos desportos), pode ser considerado como um objecto estético que compreende qualidades estéticas latentes e que é passível de que acerca dele se emitam juízos estéticos (juízos de gosto).

Parece ser inegável que um dos elementos centrais do desporto é o corpo, que se constitui igualmente numa categoria nuclear da estética do desporto.

Bento⁽⁶⁾ sinaliza que o desporto funciona como um campo de criação do homem, responsável pela configuração de ossos, músculos e articulações, sem esquecer a consciência, a vontade e a sensibilidade. O mesmo autor realça o desporto como uma forma de regresso do homem ao seu corpo, com o desejo de intencionalizar a sua biografia, escrever nele marcas e registo de aculturação e socialização. Na verdade, o corpo desportivo promove uma personalidade e uma identidade entre a multiplicidade de corpos. É hoje possível, com algum conhecimento, identificar o corpo de um nadador, de um ginasta, de um halterofilista, porque cada um tem inscrito em si as marcas específicas do grupo no qual se “forma”: “*O desporto é plural para corresponder à diversidade dos corpos individuais.*”^(6, p. 174). Numa direcção análoga Lacerda⁽¹⁹⁾ refere ser clara uma estreita ligação entre a plástica do corpo humano nos diferentes movimentos desportivos e o morfótipo desse mesmo corpo, assim como Boxill⁽⁸⁾ evidencia que o morfótipo desempenha um papel fundamental na apreensão e especialização técnica e, por consequência, na atracção estética.

No domínio científico, o primado da técnica é confirmado e apontado como determinante do rendimento individual⁽¹²⁾. Também no contexto da estética a sua importância é basilar: Boxill⁽⁸⁾ refere-se à técnica como factor potenciador da estética e da formação de um estilo individual, aprimorado pela vontade de vitória, sendo que Arnold⁽¹⁾ chama igualmente a atenção para a possibilidade que o domínio técnico encerra de aumentar a excelência e expressão individuais.

Wright⁽³¹⁾ enfatiza as potencialidades da técnica como catalizador de respostas emocionais no observador, testemunhando a sua afinidade com a estética.

As respostas emocionais ao desporto são, em boa parte, resultado da manifestação da técnica em *performances* que elevam o corpo ao lugar da concretização e o situam no patamar último da competição, a vitória. Kupfer⁽¹⁸⁾ destaca que a vitória resulta da interacção humana entre equipas e entre adversários, sendo essa interacção propiciadora de atracção estética. Do mesmo modo, Platchias⁽²⁶⁾ realça o prazer estético desencadeado pelo atingir o resultado desejado por meio de uma exibição que se consubstancia num *padrão vitorioso* que desperta emoções, vividas por todos e por cada um na sua forma mais elevada. O acesso à dimensão estética do desporto não se confina ao observador ou ao atleta, mas ambos podem aceder à experiência estética.

O presente estudo desenvolveu-se a partir da consideração do ponto de vista do atleta relativamente ao desporto, tratando-se, no caso vertente, do universo sensível e emocional do atleta de natação de alta competição. A natação é uma modalidade que detém qualidades estéticas próprias, que podem ser observadas e vividas pelo espectador, e às quais o nadador pode igualmente aceder, sendo conduzido para uma experiência estética.

A carreira desportiva de uma das autoras, aliada ao forte interesse de ambas pelo estudo da estética do desporto, constituíram os principais motivos para o desenvolvimento da investigação. Para a ex-atleta de natação, a vivência do corpo, do seu *eu* desportivo, despertou-a para um território sensorial e emocional, a princípio subconsciente e irreflectido, mas a pouco e pouco cada vez mais presente e mais lúcido no seu percurso desportivo. À medida que conhecia mais piscinas, mais parecia que se envolvia com a sua estrutura, criando quase que laços afectivos com

umas, rejeitando outras, valorizando águas, pistas, blocos de partida e as sensações e sentimentos experimentados. A preocupação com as linhas do corpo, com a definição dos músculos, o nadar *sem ruído*, o toque da água, o estar em unidade com ela, todos estes aspectos começaram a habitá-la de forma cada vez mais nítida e recorrente, manifestando-se a *performance* como o apontamento final de um longo, sofrido e prazeroso processo, vivido durante muitas horas, dias, meses. Já não bastava apenas nadar, mas nadar com estética, ter beleza a nadar, num belo corpo de nadadora, tirar gozo de nadar em belas piscinas, as quais se encontram mais equipadas e decoradas em campeonatos de alto nível. Nadar *comprido*, deslizar, estar em harmonia com a água, como se ela integrasse um pouco a solidez do corpo da nadadora, que se *liquefazia* (em certa medida) para dela participar, começaram a ser aspectos integrantes do seu mundo da natação, em paralelo com a importância crescente atribuída ao envolvimento ambiental em que decorria a prova. Todos estes aspectos passaram a representar “cenas” do quadro desportivo da atleta, da sua “pintura” da modalidade e do seu trânsito permanente entre “artista” e “obra”. O corpo que nadava, que corporizava a *performance* era, simultaneamente, o corpo que fruía e que vigiava a sua estética. Foi-se compreendendo que a importância destes aspectos era partilhada por muitos nadadores. Compreendeu-se ainda que, neste processo, a observação do outro exerce também uma forte influência na vontade do atleta ser belo a nadar. Torna-se quase impossível ser indiferente ao estilo de certos nadadores como, por exemplo, o emblemático Michael Gross¹, cuja alcunha nos media era *o albatroz*, tanto pela amplitude (213 cm) e o *planar* da sua braçada de mariposa, como pela *beleza* dessa amplitude. De igual modo, é incontornável mencionar a delicadeza do estilo de Popov² e a facilidade do nado de Michael Phelps³. Deste modo se entende que um atleta é actor e espectador: descobre no sentir e no observar o fascínio e a quase obsessão por que a sua técnica seja estética, o gozo que deriva dessa facilidade e o prazer, quase poético, que nasce da relação do corpo com a água e com o movimento. Estar na água e mover-se nela é algo de profundamente vivido, como tão bem descreve Christine Rodes:

“Pouco a pouco intervalo mais as golfadas de ar, descompri-mo, tranquila, tenho a impressão feliz de ter o busto maior, de vaguear em pleno céu líquido. A água está morna...a ausência de peso provoca euforia...Sentada em parte alguma e sobre nada...Cada vez me sinto melhor no fundo da piscina. Já não me apetece sair, que pena ter de respirar [...] a carícia da água é divertida, superficial e absorvente. A água liberta e cativa ao mesmo tempo porque nela tudo se move, mas tudo se move com ela [...] Assim, depende do seu próprio movimento. Pouco a pouco, ausento-me. A embriaguez absorve-me, um tudo-nada mórbida. Algo me diz que devia sair... A superfície, esse horizonte visível, cede ao rosto escondido das coisas. O real é um espelho sem mácula.”

(Christine Rodes, *Pour La Dance*, 1986
In: Folha de sala do espectáculo de dança “*Waterproof*” de Daniel Larrieu)

As concepções de diversos autores acerca do conceito de experiência estética em termos gerais^(5, 24) e no contexto do desporto^(8, 14), foram importantes para o estabelecimento do objectivo do estudo que consistiu em caracterizar a experiência estética do nadador de alto rendimento. Entende-se que a experiência estética do nadador se funda em sensações e emoções que decorrem do uso do corpo que encarna o desporto, ou seja, o corpo que nada. Habitando um *corpo centro*⁽²⁸⁾, um corpo que nasce da relação *eu-outro*, o atleta torna-se e molda-se corpo para *si*, para o *outro*, para a *prática* e para o elemento água. O atleta, por estar *dentro* da *performance*⁽¹⁾, cria e renova permanentemente o desenho de realizações excelentes e únicas, e formula juízos de gosto no que concerne à estética do seu movimento. Nesta criação, experiencia a água e o leque de possibilidades associadas à imersão do seu corpo nesse elemento, vive o espaço, a presença do público, as cores, os sons..., cedendo lugar à experiência estética.

METODOLOGIA

A explicitação do objecto de estudo foi efectuada tendo em conta um conjunto de problemáticas teóricas de enquadramento, que serviram de suporte ao desenvolvimento do trabalho empírico. A consideração desse quadro conceptual (a que se aludiu de forma breve na *Introdução*), permitiu a operacionalização dos conceitos emergentes da literatura que

fundamentaram o trabalho de campo. Este foi orientado e enformado para a procura de esclarecimento de dimensões relacionadas com o universo sensível, emocional, comunicacional - estético - dos atletas. Deste modo, fez-se uso do método qualitativo por meio da aplicação de uma entrevista semi-estruturada, o que possibilitou a exploração de algumas vias passíveis de orientarem futuras investigações. Esta metodologia permitiu não apenas descrever a informação recolhida, mas também valorizar o significado atribuído pelos atletas aos diferentes aspectos inerentes à problemática em estudo e interpretar o seu sentido. Como assinalam Quivy e Campenhoudt⁽²⁷⁾, a vantagem associada a esta metodologia reside na possibilidade de recolher testemunhos e interpretações dos interlocutores, respeitando os seus quadros de referência, a sua linguagem e as categorias mentais. A análise da experiência estética resultante da percepção do objecto experimentado, vivido e sentido, nas dimensões subjacentes à prática desportiva da natação de alto rendimento, implicava entrar em linha de conta com os significados atribuídos pelos actores e a intensidade da sua dedicação e ligação à modalidade e seu universo envolvente.

O grupo de estudo integrou 10 nadadores de alta competição (5 homens e 5 mulheres), com percursos desportivos relevantes (entre os quais 7 nadadores olímpicos, Pequim 2008) e idades compreendidas entre os 19 e os 29 anos.

A informação recolhida através de uma entrevista semi-estruturada foi tratada por meio da técnica de análise de conteúdo. Optou-se por uma análise categorial temática para assim restituir o sentido do discurso dos entrevistados e tentar chegar ao conteúdo implícito da comunicação. Esta análise assentou nos postulados sugeridos por Bardin⁽³⁾ para uma análise categorial, calculando e comparando frequências de certas características previamente agrupadas em categorias significativas. Fez-se uso ainda da contribuição da análise da avaliação para o registo dos diferentes juízos, bem como a sua direcção (como foi o caso do *belo/feio, gosto/não gosto*).

Neste sentido, as categorias foram definidas, integradas e formatadas no guião da entrevista segundo agrupamentos temáticos sugeridos pela literatura e de acordo com o objectivo da pesquisa. As respostas dos entrevistados foram analisadas mediante o

enquadramento nas categorias pré-existentes, criando-se, igualmente, outras categorias que decorreram do processo analítico. No primeiro grupo integraram-se as categorias *corpo, técnica, vitória-derrota* e *contexto ambiental*; no segundo, a categoria *sentir a água*.

RESULTADOS

Os resultados do estudo apresentam-se na presente secção. De forma a ilustrar e enriquecer a análise citam-se, regularmente, excertos dos discursos que melhor permitem conhecer a experiência estética dos nadadores, bem como a sua reflexividade sobre esta temática.

Corpo do nadador

As experiências individuais de cada um *no* e *com* o seu corpo deram a perceber a vivência de um corpo sensível, construído para a prática, através da preocupação pela estética da forma: *“quanto mais fino, mais magro, forte mas magro tu fores, melhor para a dinâmica da água”* (E4). Trata-se de um corpo que se apresenta num morfótipo ideal para a natação, que pretende ser portador de visibilidade estética por referência a padrões desportivos e que, simultaneamente, não recusa, mas antes parece ansiar, pela aproximação a estereótipos sociais: *“somos sempre mais elegantes, um aspecto mais saudável, os músculos mais definidos (...) as pernas são mais bonitas do que as pernas das outras pessoas”* (E8). Giddens⁽¹³⁾ explica que os *“(...) nossos corpos são profundamente afectados pelas nossas experiências sociais, bem como pelas normas e valores dos grupos aos quais pertencemos.”* Assistiu-se a um desdobrar de *si* em múltiplas visões decorrentes da multiplicidade das formas corporais destacadas (musculatura definida, magreza, ombros largos, membros superiores compridos), cada uma proveniente do modo como cada atleta vive, sente e comunica com o seu corpo, e resultante também do *projec-to*⁽²⁸⁾ que cada um tem com ele: *“O que eu mais gosto é de ter um tónus muscular, de ter forma e costas largas. Eu acho que até já cheguei a um ponto exagerado mas até acho bonito.”* (E4), ou, numa outra opinião: *“tenho uns braços compridos e penso que me são bastante úteis”* (E10). O corpo de nadador, na fala dos entrevistados, é um corpo que pretende transmitir um poder triplo que se consubstancia na força: i) que deriva do seu morfótipo; ii) com que domina o meio (água); iii) que

representa para o outro. Assim, uns abordaram a questão do modo seguinte: *“se estamos com alguma coisa fora do lugar, isso influencia na posição, na flutuação (...) pode ser uma questão de estética envolvida, pode ser feito fora de água, modelar o corpo fora de água para ele funcionar melhor dentro de água”* (E4); outros reforçaram a vertente da plástica do movimento na auto-percepção para o domínio do meio: *“eu na água sinto-me maior (...) sinto-me grande a nadar (...) quando estou a nadar imagino o dobro daquilo que sou, porque sinto-me a nadar muito comprido, porque sinto que a minha braçada é forte, porque sinto que a minha ondulação é muito boa”* (E9); outros ainda sublinharam a efectivação do seu poder sobre o adversário: *“dentro de água quero é ganhar ao que está ao lado. E o que eu sinto é vontade de fazer melhor do que ele, vontade de conseguir fazer melhor do que aquilo que faço”* (E5).

O poder transparece em gestos próprios de cada nadador, gestos singulares que parecem garantir individualidade pela forma como se manifestam em *performances* únicas e vitoriosas. O corpo estilizado pelas conveniências da prática⁽⁶⁾ é a representação de um atleta, é a sua marca identitária na competição e só se torna possível pela forte consciência de si mesmo: *“eu tenho uma estrutura um pouco pesada, então eu tenho que ter uma força a mais para carregar a minha estrutura”* (E4). Na alta competição a consciência e a percepção de si são fundamentais na sensibilidade do corpo para a adequação ao gesto. Obter um elevado grau de sensações e percepções cinestésicas condiciona o desenvolvimento da coordenação das actividades motoras e facilita a correcção técnica favorecendo a percepção do gesto ideal⁽¹⁵⁾, conforme testemunharam os atletas: *“eu tenho que me sentir a nadar bem e sinto as minhas provas (...) eu sabendo como é que hei-de fazer, consigo fazer com que o meu corpo faça aquilo”* (E1).

Técnica

A capacidade de aprimorar um gesto é dada, para além das possibilidades decorrentes do morfótipo ideal, pela especialização técnica de cada um. A facilidade com que o corpo que realiza o movimento expressa a técnica, representa uma mais-valia estética, traduzindo-se quer em graciosidade e harmonia, quer numa melhor apropriação do corpo à água e a si mesmo: *“é preciso uma técnica extremamente refinada para se conseguir deslocar com agilidade”* (E4), ou ainda,

como referiu outro entrevistado: *“se tivermos uma técnica muito apurada, somos muito mais eficientes, o rendimento é muito superior”* (E10). A eficiência técnica pode resultar em prazer estético, como afirmou o mesmo nadador: *“O que me dá prazer quando estou na água é ser eficiente, com o mínimo de esforço possível fazer o melhor tempo possível”* (E10).

Enquanto observadores de natação especializados, os nadadores acedem à experiência estética também pela via da observação, sendo que a facilidade no desempenho técnico continua a ser valorizada em termos estéticos: *“o que fica bem são aquelas técnicas em que a pessoa nada comprido e parece que não está a custar nada. É mesmo bonito de ver uma nadadora a nadar comprido”* (E6).

Facilidade, eficiência, deslize, leveza, velocidade, amplitude, suavidade, flutuação e fluidez emergiram como os *requisitos estético-técnicos* valorizados pelos nadadores, não só porque são indutores de uma melhor adaptação ao meio, traduzindo-se em melhores resultados, mas também porque suscitam prazer estético e promovem mais e melhores sensações de nado, como explicou um dos entrevistados: *“fazer de maneira a conseguir ganhar posições onde a pessoa sente que desliza mais (...) e sentir quando é que realmente se está a andar”* (E2). Deste modo, o nadador rende-se à fruição do seu movimento: *“é aquela sensação de leveza nas competições, de leveza e de estarmos a voar (entre aspas)”* (E7). O nadador dá lugar à procura destas sensações, à perfeição do gesto e à melhor consciência de si, no sentido de garantir exibições vitoriosas mas, ao mesmo tempo, belas, em que a harmonia do corpo com a água e a ausência de ruído são uma preocupação constante e permanente: *“haver alguma suavidade naquilo que se faz, apesar de transmitir muita força, a força não quer dizer que seja à bruta, pode ser forte mas de uma maneira suave, não estar a lutar com a água, estar a deslocar-se nela”* (E8).

A técnica potencia a estética^(8, 31) e a formação de um estilo individual. Ao ser autor e agente da sua *performance*⁽¹⁾, o atleta saboreia como recompensa a sensação e a emoção resultantes de um gesto excelente: *“até nos treinos consegues dar muito mais a pensar na técnica e isso ao início custa mas no final é mesmo gratificante, porque estás a nadar bem, custa-te menos e nadas muito mais rápido”* (E6).

Sentir a água

Na adaptação da técnica ao corpo imerso no meio aquático, desenvolve-se um conceito comum: *sentir a água*. Este conceito remete para o universo sensível, emocional e comunicativo do nadador na relação que constrói entre si e o elemento água. Dessa relação de intimidade resulta um estado de fusão, que procura a harmonia com o elemento líquido e proporciona um prazer extremo que se inscreve no domínio estético. Com frequência, essa intimidade percebeu-se viva mas “mergulhada” no domínio do subconsciente, sendo à medida que os atletas falavam sobre ela que desenhavam e se tornavam conscientes desse envolvimento: “*Sentir a água passar pelo nosso corpo, sentir a agarrar a água com as mãos, com o antebraço, com tudo aquilo (...) para nós a água faz tão parte da nossa vida de nadador que já nem pensamos*” (E1). De facto, a experiência estética é muito recorrentemente irreflectida, talvez por ser algo de co-natural ao homem. No entanto, a familiaridade com a água, o *at homeness* (a que alude Cordner⁽⁶⁾) do corpo que nada, precipita para a experiência estética. Quando estamos submersos sentimos o corpo ser tocado por inteiro, e a água, por si só, desperta para a sensibilidade⁽²⁾.

Por outro lado, nadar e estar na água desempenha um forte papel nas fantasias inconscientes⁽⁴⁾, sugerindo estados emocionais agradáveis e harmoniosos e despertando os sentidos (resultado do aumento da sensibilidade do nadador ao meio): “*eu gosto de me sentir com a água (...) gosto de andar debaixo de água, gosto do barulho, da sensação de estar completamente submersa (...) de sentir a água a passar-me no corpo todo*” (E9). Da imersão na água resulta um ampliar da sensibilidade que promove a fantasia e, em última instância, constitui a manifestação óbvia da simbiose eu-meio, na adaptação de um corpo à água pela consciência dos seus movimentos: “*Sentir a água é como se fosse uma camisola que nos envolve toda, é como se estivéssemos dentro de um saco e depois tirassem o ar (...) o saco cola-se à pele (...) é como se estivéssemos aconchegados por alguma coisa que é a água.*” (E10). Esta forma de sentir é particularizada nos pormenores das descrições dos atletas: “*sentem-se águas mais pesadas e menos pesadas (...) não sei porquê, mas porque parece que quando puxamos, quando fazemos a braçada puxamos mais água, logo parece que a água é mais pesada*” (E8). *Sentir a água* parece provocar uma maior vivência de

si, aumentando o universo sensorial das respostas à adaptação da técnica, promovendo mais emoções e permitindo experiências estéticas mais intensas. Vê-se aumentada a possibilidade da qualidade do movimento, da vitória e da estética, como é declarado por um dos nadadores: “*eu só consigo nadar ao mais alto nível, ao meu nível, se me estiver a sentir bem dentro de água. Tenho de entrar na água da piscina e ter essa vontade de me sentir bem a nadar, de sentir a água, senti-la passar nas mãos, sentir...ter as sensações todas, senti-la nos pés, sentir a velocidade da água a percorrer o corpo...sentir isso*” (E5).

Vitória-derrota

A vitória, ou o atingir o objectivo estabelecido, torna-se a finalidade última de todas estas criações, sensações, emoções, transformações e adaptações. O corpo sensível experimenta-se em *performances* que podem ser vitoriosas ou não, consoante o objectivo a que cada nadador se tenha proposto, e desaguam no prazer estético desencadeado pelo atingir o resultado esperado⁽²⁶⁾. Nesta dimensão, e de acordo com a informação contida nas entrevistas, a experiência estética pode-se desenvolver: i) na experiência resultante das emoções e sensações que decorrem da vitória do atleta; ii) na experiência vivida pelo nadador com a resposta emocional que a sua prestação desencadeia nos outros; iii) na experiência decorrente das emoções e sensações que lhe são proporcionadas pelas vitórias dos outros, o que evidencia a importância da interacção humana, também ela propiciadora de atracção estética⁽¹⁸⁾. Como mencionava um nadador: “*o espectáculo da vitória, o festejar daqueles que ganham e o festejar, entre aspas, daqueles que perdem...essas emoções para mim trazem muita estética, são belas*” (E9). A vitória e a derrota estão, portanto, implicadas na experiência estética, manifestando-se a fruição de cada uma delas por um estado emocional que conflui para uma multiplicidade de opiniões e formas de sentir e viver o momento. A propósito da vitória, foi referido por um nadador: “*a sensação que mais me agrada é, realmente, aquela sensação de vencer (...) a sensação de felicidade depois*” (E4), ou, como evidenciou outro atleta: “*é uma sensação de prazer e de plenitude*” E(8). A derrota apareceu para os entrevistados, como uma pretensa ponte para o aprimorar das capacidades e gestos do corpo, induzindo à procura interminável pela excelência e experimentando-se em estados

emocionais de desilusão e frustração, por oposição à festa e à alegria da vitória: “quando nado mal...também relaxo...acabou a prova má...relaxo já para o lado da tristeza” (E4). Numa outra perspectiva, veiculada por outro nadador, a derrota pode traduzir-se num desafio renovado: “perceber o que correu mal (...) mas as derrotas são importantes quando conseguem gerar uma frustração que nos faz querer fazer mais e melhor” (E8). A derrota foi ainda perspectivada como uma possibilidade de fruição estética, na medida em que permite ao atleta rever-se como humano: “as derrotas a mim ensinam-me mais do que as vitórias” (E9). A capacidade de sobreviver às emoções derivadas da derrota, pode ser lida como um *caracter* distintivo dos atletas, como uma *encenação do eu*⁽⁶⁾, conforme o discurso de um nadador: “admiro a personalidade e a maneira de ser do Popov... ele chegou a ser conhecido como um homem ice ... ele não festejava demais as vitórias e nas derrotas não ficava totalmente derrotado, parecia que aquilo até era uma derrota para ele mas que estava a aprender” (E5). A derrota pode, deste modo, abrir espaço à superação, como realçou um outro atleta: “Ainda continuo a competir porque vivo constantemente com o sentimento, com a sensação, de que consigo fazer melhor” (E10). Se a vitória constitui a expressão da excelência no desporto, a derrota pode assumir-se como uma via na procura dessa excelência, como um processo de aprendizagem que humaniza o resultado.

Contexto ambietal

Embora marginal à *performance* em si, o contexto ambiental em que decorre o treino e a competição desportiva é passível de exercer influência na experiência estética do nadador. Masterson⁽²¹⁾ evidencia que a luz, a cor, o som, concorrem para a intensificação da estética do espectáculo desportivo.

O discurso dos entrevistados deu a perceber um conjunto de características influenciadoras da experiência estética que surgiu associado ao lugar no qual decorre a prática da nataçã, a piscina: dimensões, espaço, cores, luzes, público, equipamentos técnicos e temperatura, foram alguns aspectos enunciados como intervindo sensorial e emocionalmente no atleta, comunicando algo de significativo no que se refere à relação corpo/lugar. Estes factores funcionam como experiência fenomenológica⁽²⁾, já que provocam um impacto no jogo das percepções e emoções.

Trata-se de uma percepção captada na experimentação dos objectos, cheirando, tocando, sentindo⁽²⁴⁾, como referia um dos entrevistados: “a água é uma coisa que eu gosto imenso de ver, a água assim azulinha ou límpida (...) e quando estão luzes associadas então é o que me fascina mais” (E8); um outro entrevistado mencionou: “para mim é a luz! Principalmente nas piscinas descobertas, eu gosto muito da luz (...) transmite-me muita força e muito mais alegria” (E8). Um outro ainda sublinhou: “gosto de olhar para os blocos, gosto de olhar para as pistas e se a piscina acaba lisa (caldeira finlandesa), rentinha, ou se tem paredes a delimitar... aquela ideia de continuidade para mim... eu gosto... eu gosto mais.” (E2). Estas características parecem accionar diversos estados emocionais e promover a criatividade ao nível do modo como o nadador vê a sua prestação, enquadrada na relação que estabelece com o espaço, como é bem expresso no discurso que se segue, formulado a propósito de uma piscina onde o entrevistado nadou: “Era exactamente um anfiteatro onde nós entramos, os artistas. Tinha bancada a toda a volta, estava tudo negro e as luzes apontavam para o palco, o palco era a piscina e isso é o essencial (...) e a primeira vez que eu entrei na água senti que estava no palco e que estava a ensaiar (...) é o meu mundo aquilo, fico no meu mundo ao máximo”(E9). O espaço surge como potenciador das qualidades estéticas do momento desportivo, projectando um conjunto de estímulos que favorecem uma comunicação própria entre o atleta e o recinto desportivo, intensificando a qualidade da experiência estética: “eu gosto do sol directo numa piscina, isso dá-me uma energia, sinto-me muito bem num ambiente assim” (E4) ou, como referiu outro nadador: “gosto de sítios amplos, gosto de espaço, gosto de ter a sensação de liberdade” (E8) e ainda um outro, a propósito de uma piscina olímpica: “a de Atenas tinha umas bancadas, aquilo parecia um estádio de futebol mas sem relva no meio...era a piscina! E isso dá uma força enorme à piscina, gostei!” (E2).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O corpo sensível do nadador *dissolve-se* em si próprio, na água e nos demais elementos essenciais ao universo da nataçã, numa procura permanente da excelência do gesto e do movimento, na apropriação de um espaço que quer como seu. Esse corpo sente-se, vive-se e comunica-se intensamente, acedendo à experiência estética pelo desporto. A nataçã contém

em si o potencial que desperta este conceito.

A experiência estética do atleta de natação funda-se, primeiramente, no corpo do nadador, pela sua forma, poder e consciência, que lhe permitem retirar sensações agradáveis ou desagradáveis da actividade que desenvolve.

A vivência estética propaga-se pelo impacto da técnica no corpo e no nado, desmembrando-se em facilidade, eficiência, deslize, leveza, velocidade, amplitude, prazer, suavidade, flutuação, fluidez.

Sentir a água representa uma categoria estética quase exclusiva da natação, originária na relação que se estabelece *com* e *no* elemento água. Neste desporto, corpo e água fundem-se num só, tornando-se o ambiente líquido agente promotor de uma *dupla personalidade*: a do indivíduo que vive em meio terrestre e a do nadador que vive no meio aquático.

A experiência estética decorre da emoção implicada pelo atingir o melhor resultado, expresso pela vitória, e convive também com a emoção da derrota, consubstanciando-se em estados emocionais multiformes.

A relação corpo/lugar, materializada no contexto ambiental em que ocorre o treino e a competição de natação, afigura-se como um cenário importante à estruturação da experiência estética. Os elementos constituintes do espaço (dimensões, luz, cores, sons), são incorporados pelo nadador, que lhes atribui sentido e significado emocional.

O presente estudo constituiu uma primeira aproximação à compreensão da experiência estética do nadador de alto rendimento. As particularidades inerentes ao facto de se tratar de um desporto que se desenvolve no meio líquido (*locus* original da vida humana, na sua dimensão intra-utrina), constituem um desafio suplementar à estética do desporto pelo que o caminho para futuras investigações está em aberto.

NOTAS

¹ Michael Gross. Ex-nadador Alemão. Entre 1981 e 1991 foi campeão olímpico; campeão do mundo; campeão da Europa e recordista mundial dos 100m e 200m mariposa e dos 200m crol.

² Alexander Popov. Ex-nadador Russo. Entre 1990 e 2004 foi campeão olímpico; campeão do mundo; campeão da Europa; recordista mundial de 50 e 100m crol.

³ Michael Phelps. Nadador Norte-Americano. Entre 2000 e 2008 foi campeão olímpico; campeão do mundo; recordista olímpico e mundial em diversos estilos e distâncias; conquistou 8 medalhas de ouro num único evento olímpico, Pequim (2008).

CORRESPONDÊNCIA

Teresa Lacerda

Faculdade de Desporto
Rua Dr. Plácido Costa, 91
4200-450 Porto
Portugal
E-mail: tlacerda@fade.up.pt

REFERÊNCIAS

1. Arnold PJ (1985). Aesthetic aspects of being in sport: The performer's perspective in contrast to that of the spectator. *Journal of the Philosophy of Sport*, 12 (1): 1-7
2. Bachelard G (1989). *A Água e os Sonhos*. São Paulo: Martins Fontes
3. Bardin L (1994). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70
4. Baker J (2005). Fears and fantasies of swimming and being in water. *Psychodynamic Practice*, 11(3): 311-324
5. Beardsley MC, Hospers J (1997). *Estética*. Madrid: Ediciones Cátedra, S.A.
6. Bento JO (2006). Corpo e Desporto: Reflexões em torno desta relação. In: *Séc. XXI: A era do corpo activo*. Campinas: Editora Papirus, 155-182
7. Best D (1988). The aesthetic in sport. In: W. J. M. K. V. Meier (ed.), *Philosophic inquiry in sport*. Champaign, Illinois: Human kinetics Publishers, Inc., 477-493.
8. Boxill JM (1985). Beauty, sport and gender. In: W. J. M. K. V. Meier (ed.), *Philosophic inquiry in sport*. Champaign, Illinois: Human kinetics Publishers, Inc., 509-518
9. Cordner C (2003). The meaning of graceful movement. *Journal of the Philosophy of Sport*, 30 (2): 132-143
10. Cunha e Silva P (1999). *O Lugar do Corpo. Elementos para uma Cartografia Fractal*. Lisboa: Instituto Piaget
11. Davis P (1999). Boxill's stylish ambiguity. *Journal of the Philosophy of Sport*, 26 (1): 88-94
12. Fernandes R, Vilas-Boas JP (2001). Partidas e viragens em natação: descrição e sequências metodológicas. Comunicação apresentada no II Seminário de Natação "Novos Horizontes". Viseu
13. Giddens A (2004). *Sociologia* (4ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
14. Gumbrecht HU (2006). *In Praise of Athletic Beauty*. Londres: The Belknap of Harvard University Press
15. Kaluga E, Rostkowska E (2006). A Comparative analysis of changes in tactile sensitivity in men and women practicing selected sports. *Human Movement*, 7(2): 153-161
16. Kant I (1998 [1790]). *Crítica da Faculdade do Juízo*. Lousã: Imprensa Nacional-Casa da Moeda
17. Kuntz P (1985). Aesthetics applies to sports as well as to arts. In: D. L. Vanderwerken & S. K. Wertz (eds.), *Sport inside out*. Fort Worth: Texas Christian University Press, 455-475
18. Kupfer J (1975). Purpose and beauty in sport. *Journal of the Philosophy of Sport*, 2(1): 83-90
19. Lacerda TO (2002). *Elementos para a construção de uma Estética do Desporto*. Porto: Teresa Oliveira Lacerda. Dissertação de Doutoramento apresentada à FCDEF-UP.
20. Machado I (2000). *Corpo e espaço: Elementos para uma leitura do corpo performativo através das artes plásticas no século XX*. Porto: Isabel Machado. Dissertação de Mestrado apresentada à FCDEF-UP.
21. Masterson D (1983). Sport, theatre and art in performance. In: H. Lenk (ed.). *Topical problems of sport philosophy*. Schorndorf: Verlag Karl Hofmann, 169-183.
22. Melo VA (2005). A presença do Esporte no Cinema: de Etienne-Jules a Leni Reifenstahl. *Movimento*, 11(2): 111-130
23. Merleau-Ponty M (2000). *O Olho e o Espírito* (3ª ed.). Águeda-Lisboa: Vega
24. Mitias MH (1986). Can we Speak of "Aesthetic Experience?". In: M. H. Mitias (ed.). *Possibility of the Aesthetic Experience*. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers, 47-58
25. Parry J (1989). Sport, art and the aesthetics. *Sport Science Review*, 12: 15-20
26. Platchias D (2003). Sport is Art. *European Journal of Sport Science*, 3(4): 1-18
27. Quivy R, Campenhoudt L (1992). *Manual de investigação em Ciências Sociais* (1ª ed.). Lisboa: Gradiva-Publicações, Lda
28. Sartre JP (1993 [1943]) *O ser e o nada*. Lisboa: Círculo de Leitores
29. Takács F (1989). Sport Aesthetics and its categories. *Sport Science Review*, 12: 27-32
30. Witt (1989). The world of sport - A world of aesthetic values. *Sport Science Review*, 12: 10-15
31. Wright L (2003). Aesthetic implicitness in sport and the role of aesthetic concepts. *Journal of the Philosophy of Sport*, 30(1): 83-92.

ENSAIOS

[ESSAYS]

Esporte e artes plásticas em Portugal: Amadeo de Souza-Cardoso

Victor Andrade de Melo

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Brasil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.191>

RESUMO

Este estudo teve por objetivo discutir a presença do esporte na obra de Amadeo de Souza-Cardoso, reconhecidamente um dos primeiros artistas portugueses que esteve sintonizado com as vanguardas europeias do pré-Primeira Grande Guerra. Argumentamos que por suas características a obra de Souza-Cardoso se constitui em uma boa chave de compreensão das relações entre esporte, arte e sociedade em Portugal na transição dos séculos XIX e XX.

Palavras-chave: história do esporte, arte, Amadeo de Souza-Cardoso

ABSTRACT

Sport and art in Portugal: Amadeo de Souza-Cardoso

This study aimed to discuss the presence of sports in the work of Amadeo de Souza-Cardoso, recognized as one of the first Portuguese artists who were tuned with the European vanguards of the pre-First World War. We argue that the characteristics of the work of Souza-Cardoso are a good key to understand the relationship between sport, art and society in Portugal in the transition of the XIXth and XXth centuries.

Key-words: sport history, art, Amadeo de Souza-Cardoso

INTRODUÇÃO

Em estudo recentemente concluído, Melo⁽¹⁵⁾ argumenta que a representação do esporte em obras de arte é notável a partir do momento em que o campo artístico passa a denotadamente melhor expressar o conjunto de mudanças que marca a construção do imaginário e ideário da modernidade, um processo que tem origem no século XVIII, fundamentais desdobramentos no século XIX e se consolida no decorrer do século XX.

Ainda que divertimentos, populares ou das elites, já sejam identificáveis em obras de períodos anteriores, é mesmo a partir do século XIX que o esporte vai progressivamente ser incorporado na produção artística de alguns países como a França e os Estados Unidos. No caso da Inglaterra, dada a sua condição de pioneira no encaminhar de uma parte significativa das mudanças relacionadas à modernidade, bem como liderança na organização e difusão do campo esportivo, não só a prática já estava presente nas obras do século XVIII, como se chegou a estabelecer um gênero denominado “pintura esportiva”⁽¹⁵⁾.

Tal presença não surpreende se considerarmos que arte e esporte compartilhavam de semelhante estrutura de sentimentos: uma nova dinâmica de tempos sociais, influência do modelo de produção fabril; a valorização da vida pública e das novas atividades de diversão nas cada vez maiores cidades; uma nova configuração da idéia de espetáculo, articulada com estratégias de indução do consumo.

Dado esse cenário, a investigação das relações entre arte e esporte parece ser útil para lançar um olhar não somente sobre os dois objetos como também sobre a própria ambiência sociocultural em que se inserem, ainda mais se tivermos em conta as provocações de Baudelaire⁽³⁾: a modernidade, devido a sua contraditoriedade e complexidade, é uma ideia fundamentalmente construída em suas representações, na forma de espetáculo.

A ideia de espetáculo não se resume ao novo formato e presença social das diversões ou ao aumento da influência dos meios de comunicação, mas sim se trata de uma nova lógica de organização que paulatinamente vai marcar todas as instâncias sociais: a imagem vai cada vez mais se constituir no parâmetro central mediador da realidade. Arte e esporte estiveram plenamente inseridos e articulados com esse processo.

É compreensível que o esporte seja presença constante em obras inglesas, francesas e norte-americanas do século XIX e transição para o século XX, produzidas que foram em países que estavam na vanguarda do processo de mudanças, inclusive na arte. Também é inteligível que a prática esteja pouco representada na produção artística brasileira do *fin de siècle*. O Brasil passava por um conjunto similar de transformações, mas se encontrava em posição periférica, tinha que lidar com um grande conjunto de particularidades e só mais tardiamente sintonizar-se-ia mais profundamente com o que ocorria no cenário internacional. Se nesse país, na virada de séculos, o esporte já dava claros sinais de organização e popularidade, o campo artístico em grande medida ainda era refractário a certas inovações, inclusive na recusa do abandono dos chamados “temas nobres”, entre os quais não se encontrava o esporte.

O caso de Portugal é intrigante. Ainda que esse país estivesse muito próximo do centro dos acontecimentos europeus que marcaram o século XIX e início do século XX, tanto do ponto de vista geográfico quanto do ponto de vista das relações historicamente estabelecidas (especialmente com a Inglaterra e a França), praticamente não encontramos naquele momento obras de arte nas quais o esporte esteja representado. Porquê isso? Mais ainda, como pode isso nos ajudar a refletir sobre o esporte, a arte e o contexto sociocultural português na transição dos séculos?

Tendo em conta essas discussões, este estudo teve por objectivo discutir a presença do esporte na obra de Amadeo de Souza-Cardoso, um dos primeiros artistas portugueses que esteve sintonizado, com peculiaridades que serão discutidas no decorrer do artigo, com as vanguardas europeias do pré-Primeira Grande Guerra. Argumentamos que, por suas características, essa produção se constitui em uma boa chave de compreensão das relações entre a prática esportiva, a arte e a sociedade em Portugal na transição dos séculos XIX e XX.

Para alcance do objectivo, dialogamos com as compreensões de Peter Burke acerca da possibilidade de construir uma “história cultural da imagem” ou uma “antropologia histórica da imagem”⁽⁴⁾. As obras de arte são entendidas como fontes históricas e não como ilustrações. Foi a partir delas que buscamos discutir não somente o que se refere ao tema, como

também aquilo que diz respeito à forma e ao contexto, dialogando com outros indícios para escrutinar os sentidos e significados do esporte no cenário socio-cultural da época, inclusive o que pode ter se constituído em motivação para o artista representá-lo. Para ter acesso às obras de Amadeo de Souza-Cardoso, utilizei catálogos de sua produção, notadamente o organizado por Freitas, Alfaro e Rosa⁽⁶⁾, o mais completo sobre o artista até os dias de hoje. Enfim, esperamos que esse estudo seja mais um contributo para o que temos chamado de promoção de uma “arqueologia social” do esporte, uma prospecção de sua presença por entre as redes e teias sociais.

PORTUGAL. O ESPORTE E A ARTE NA TRANSIÇÃO DOS SÉCULOS XIX E XX

Depois de um período de grande agitação política, os reinados de D. Pedro V (1853-1861) e de D. Luís (1861-1889) foram marcados por uma tranquilidade maior, a despeito de algumas breves crises internas e de Portugal seguir muito dependente de outras nações europeias, notadamente da Inglaterra. Tal estabilidade, por motivos diversos, será abalada na década de 1890, fazendo exponenciar as contradições da monarquia constitucional. Na verdade, desde a década de 1870, e mais fortemente nos anos 1880, republicanos e socialistas começaram a se organizar, fundando mesmo partidos políticos que gozaram de alguma popularidade, reputação e relevância de actuação.

O Ultimato de 1890, que se seguiu à participação limitada de Portugal na Conferência de Berlim (1885), definitivamente obliterou os intuítos portugueses no continente africano (o “Mapa Cor-de-Rosa”) e desencadeou internamente uma onda de indignação contra a monarquia, considerada fraca para lidar com as questões internacionais. Portugal sentia os efeitos da crise que se abateu sobre a Europa na década de 1890, as dificuldades de participar do novo cenário internacional no âmbito da segunda vaga da Revolução Industrial e ainda tinha que internamente lidar com as reivindicações de uma crescente classe média de características urbanas. Naquele momento, já existiam iniciativas de industrialização, que vinham de meados do século XIX, mesmo que ainda em grande parte sob a responsabilidade de estrangeiros. Havia também uma rede fér-

rea e de transportes já mais desenvolvida. As ideias liberais, que chegaram a Portugal nas décadas finais do século XVIII, mais claramente seguiam conquistando espaço e seus efeitos eram perceptíveis não somente na economia e na política, como também na educação, na música, na arquitetura, notadamente na literatura, também nas artes plásticas. Intelectuais e artistas preconizavam a necessidade de modernização do país (com destaque para a Geração de 1870, liderada, entre outros, por Eça de Queiroz). Eram perceptíveis as mudanças no âmbito dos costumes. É nesse cenário que se organiza o campo esportivo em Portugal, algo que não chega a surpreender: em outras localidades a instituição do esporte também teve forte relação com o crescimento de uma classe média urbana, com a industrialização, com o propagar de ideias liberais e o desenvolvimento de um pensamento científico, que contribuía para a emergência de maiores preocupações com a saúde e com a higiene. Como demonstra Manuela Hasse⁽⁷⁾, se a princípio o *sport*, praticado pela nobreza e alta burguesia, correspondia “a hábitos e costumes ingleses, daí uma certa condescendência favorável à invasão de um novo elemento da cultura”¹, logo “estudantes, empregados de escritório ou de comércio e operários da indústria”² estariam envolvidos: a prática popularizar-se-ia.

Não tardou para que ao seu redor fossem construídas representações que extravasavam a simples questão da diversão, ainda que essa dimensão seguisse importante e cada vez mais forte conforme melhor se estruturava uma indústria do entretenimento no país. Regeneração moral e física logo será considerada como uma das principais justificativas da importância do esporte para o progresso da nação.

Não surpreende que Ramalho Ortigão, um dos líderes da Geração de 1870, em seu livro “John Bull - Depoimento de uma testemunha acerca de alguns aspectos da vida e da civilização inglesa” (1887), comente de forma crítica:

Deixamos perder a tradição dos nossos antigos jogos atléticos – a péla, a bola, a barra, as canas, a argolinha, o pato, a malha, a carreira – e não os substituímos por nenhum exercício correspondente. Não há uma carreira de tiro, nem uma sala de armas, nem um parque de ginástica. Não fazem excursões a pé, mochila às costas, [...]. Não remam, não caçam, não pescam, não esgrimem, não atiram ao alvo⁽²⁾.

Como lembra Ernesto Rodrigues⁽²⁾, o resumo do capítulo XIX já expressa bem os contrastes que Ortigão estabeleceu entre a Inglaterra e Portugal no que se refere à valorização da prática de atividades físicas: “O ‘atleticismo’ na sociedade inglesa e a espinhela caída na burguesia de Lisboa. – O sedentarismo burocrático e a vida rural. – Acção do espiritalismo dos governos sobre a musculatura das raças”. De outro lado, Rodrigues⁽²⁾ lembra que Pinto Carvalho, em 1899³, faz um balanço bem mais positivo:

Hoje faz-se mais ginástica do que nunca, as praças de touros triplicaram, constituíram-se sociedades atléticas e cinegéticas; temos o ciclismo, as carreiras de tiro, o jogo de pau, as regatas, o pugilato, do box, tão amado de Ricardo III e de Byron; nenhum dos que disputam os lauréis do chic, nenhum dos que se curvam aforçuradamente ao jugo tirânico da moda deixa de trazer na idéia a tineta de esgrimir o florete como Grisier, a espada com Saint-Georges, ou de atirar à pistola como Junot; metemos uma bala de carabina no alvo com a mesma perícia de um atirador aos pombos de Monte Carlo; entregamo-nos aos exercícios físicos com todo o fervor de nossas almas e de nossos nervos; [...]. Honramo-nos de possuir escola de toureio e velódromos, as grandes solenidades hípicas das corridas cavallares e o pedestreanismo – o diabo a quatro!

Vale a pena observar que Melo⁽¹⁴⁾ demonstra que, nesse cenário de busca de modernização, bem precocemente e fartamente se estabeleceram relações entre o esporte e outra novidade que desembarcou em terras portuguesas nos anos finais do século XIX: o cinema. Por que o mesmo não se passou com as artes plásticas?

Uma das explicações para tal (não) ocorrência pode ser encontrada na própria formação do campo artístico português: “Apesar da boa qualidade e de uma certa originalidade da pintura portuguesa, sobretudo na segunda metade do século XIX, é necessário reconhecer a sua incapacidade para acompanhar as realizações internacionais mais avançadas do tempo”^(11, p.518). Segundo Pedro Lapa^(8, p.27-37), em Portugal não só o modernismo foi ambíguo e de lenta assimilação, como futuramente, sob a égide da “Política do Espírito”, conduzida por António Ferro, já no período Salazar, teria sido obliterado em sua expressão máxima ao ser instrumentalizado.

Desde os anos 1880, alguns artistas portugueses vinham contestando o academicismo, se aproximando do realismo e da crítica de costumes; destaca-se o nome de Rafael Bordalo Pinheiro e um grupo de caricaturistas ligados aos republicanos. Mas sinais mais claros de uma conexão com o modernismo, de busca de sintonia com as vanguardas artísticas, somente nos anos 1910 podem ser identificados em Portugal, bastante tardiamente se compararmos com outros países europeus. Entre os nomes importantes desse movimento devem-se destacar os de Almada Negreiros, Guilherme Santa-Rita, Eduardo Viana e Amadeo de Souza-Cardoso. Deve ainda lembrar-se os responsáveis pela modernização da literatura portuguesa, entre os quais Fernando Pessoa e Mario de Sá-Carneiro. Entre esses, Souza-Cardoso parece ter sido aquele que pela primeira vez na produção artística portuguesa representou de forma denotada o esporte.

AMADEO DE SOUZA-CARDOSO E O ESPORTE

Amadeo de Souza-Cardoso é o documento conciso da raça portuguesa no século XX (...). Pertence à guarda avançada na maior das lutas que é o pensamento universal (...). É a primeira descoberta de Portugal na Europa do século XX (Almada Negreiros, 1916)⁴.

Membro de uma família da burguesia rural, Amadeo nasceu em 1887 no lugar de Manhufe, freguesia de Mancelos, Amarante (na região norte do país) e desde cedo já manifestava o talento para a arte. Quando vai para Paris (1906), contudo, por sugestão do pai, preocupado com seu futuro profissional, dedica-se inicialmente a estudar arquitectura. Nessa ocasião se aproxima de alguns artistas portugueses que já viviam na capital francesa, envolvendo-se com a produção de caricaturas. Volta constantemente a sua cidade natal, lá se estabelecendo em definitivo em 1914, em função da 1ª Grande Guerra. Em Paris, conforme foi tomando contacto com os movimentos artísticos e se envolvendo com o próprio frenesi da cidade daquele instante, Amadeo vai se afastando dos seus colegas portugueses, larga a arquitectura, abandona a caricatura; sua pintura vai adquirindo novos formatos. De acordo com Paulo Ferreira:

Enquanto os artistas portugueses de sua geração continuavam cativados pelos impressionistas, ou se contentam, nas academias, com lições de mestres que ensinam uma arte já ultrapassada, Amadeo, homem do presente, interessa-se pelos mais recentes movimentos artísticos^(5, p.12).

No final da década de 1900 se torna amigo de Amedeo Modigliani, se aproxima de Constantin Brancusi, e logo estará integrado no circuito artístico de vanguarda. Teve contato com o cubismo, expressionismo, abstracionismo, futurismo, mas: *“em rigor, não integrou, como fundador, nenhum movimento específico do modernismo, no entanto conviveu com muitas de suas situações, operando algumas heterodoxas relações entre movimentos com princípios extremamente puristas”*^(8, p.27). Sua produção será marcada por se mover, se deixar influenciar, mas jamais por se enquadrar: *“O lugar de enunciação de Amadeo é volúvel, protético, complexo, superficial, híbrido, semi-periférico”*^(8, p.27)

Nos anos iniciais da década de 1910, Amadeo já estará próximo do casal Sônia e Roberto Delaunay, que lhe abrirá as portas do circuito internacional⁵. Exporá no Salão dos Independentes (Paris, 1911 e 1912), na *International Exhibition of Modern Art* (Nova Iorque, 1913, primeira grande exposição da vanguarda mundial nos Estados Unidos), e no Primeiro Salão de Outono Alemão (na Galeria *Der Sturm*, Berlim, 1913). Será ainda convidado para uma exposição organizada pelos vorticistas, em Londres, ao fim não realizada em função dos conflitos bélicos. O artista expõe pela primeira vez em Portugal em 1916. A exposição intitulada “Abstracionismo” foi inaugurada no Salão de Festas do Jardim Passos Manuel, no Porto, indo depois para Lisboa, ambientada nas Salas da Liga Naval (Palácio do Calhariz). Em ambas as oportunidades, o escândalo foi geral; no Porto foi quase agredido; chovem críticas negativas: *“Tudo irritava os visitantes: os títulos das obras, as colagens de espelhos e ganchos de cabelos, as formas abstractas, o cubismo, o futurismo... e até mesmo os preços”*^(5, p.13). Ainda que Souza-Cardoso tenha sido o primeiro e praticamente único português a participar ativamente do cenário internacional das primeiras vanguardas artísticas, isso de forma alguma significou a perda de referências locais: sua obra é ao mesmo tempo universal e regional, internacional e portuguesa. Nesse sentido, pode-se entender uma obra como

“*Avant la corrida*” (c.1912)⁶. Se o diálogo com as vanguardas é flagrante, tanto o tema (as tradicionais touradas portuguesas) quanto as formas de representação não são exactamente estritamente modernas. Na verdade: *“Essa pintura é um dos exemplos mais perfeitos do modo como Amadeo interpreta na época os movimentos de vanguarda, específico na escolha do tema, ousado na expressão global de velocidade e subtilíssimo no requintado uso da cor”*^(6, p.43).

E no que se refere ao esporte, em que obras Amadeo o teria incorporado? Que motivações estariam por trás desse interesse? Há algumas possíveis suposições. Podemos argumentar que vivendo numa Paris em que o fenómeno esportivo já era bastante popular desde o final do século XIX, o que inclusive chamou a atenção de outros artistas, Amadeo tenha tido contacto com a prática, dela se aproximando no mesmo quadro de interesse pelas coisas da modernidade. Efectivamente suas obras nas quais a prática esportiva esteve presente são de seus últimos anos na capital francesa; depois que voltou a Portugal, o tema não mais aparece em sua produção.

Outro argumento parece-me mais plausível, sem que seja necessário abandonar o anterior. As obras de Amadeo em que o esporte está presente surgem no momento em que se acirra sua relação com o futurismo. Lembremos que por ocasião da 1ª exposição dos futuristas em Paris, em 1912, Amadeo conheceu e se tornou amigo de Umberto Boccioni e Gino Severini, superando uma desconfiança inicial com as propostas do movimento.

Essa influência é mesmo declarada por Amadeo em entrevista concedida a João Moreira de Almeida, para o jornal *O Dia* de 4 de Dezembro de 1916, quando literalmente cita o Manifesto Futurista número 9, de Marinetti^(1, p.489): *“Nós queremos uma arte viril, poderosa, anti-sentimental; nós cultivamos o optimismo regenerador, o formidável desejo de aventura, a paixão do Sport, a adoração dos músculos, a coragem física e moral”*.

Melo⁽¹²⁾ já demonstrou que a prática esportiva não só foi tema constante na produção dos futuristas (italianos e seus desdobramentos na Rússia e Inglaterra, entre outros), como dialogava profundamente com as próprias propostas teóricas do movimento, com as ideias-chave de combate à tradição, valorização do urbano e das massas, elegia da velocidade e do combate. Isso pode ter sido um determi-

nante, ao menos forte influência, no olhar que o português começou a lançar sobre o esporte. Tal influência parece explícita em “Desenho Futurista (movimento)” (c.1912)⁷. Ao fundo, vemos uma grande cidade, retorcida pelo acúmulo de construções, mas também pela velocidade dos veículos que aparecem em primeiro plano; nela vemos alguns símbolos-chave da modernidade: chaminés, pontes, indústrias, aviões. Em primeiro plano, ocupando a parte inferior, há uma carruagem, conduzida por um indivíduo de cartola, sendo ultrapassada por duas bicicletas (ou uma bicicleta e uma motocicleta) e três automóveis, dois deles mais modernos e conduzidos por indivíduos com vestimentas mais “atuais” (um deles por duas mulheres, uma novidade à época). Os animais, notadamente o cavalo, parecem assustados com a velocidade das rodas, algo enfatizado pelo uso de espirais.

Trata-se de uma bela representação da vida moderna e de seus novos símbolos, muitos dos quais constantemente celebrados pelos futuristas. O contraste entre os carros e os cavalos lembra a gravura “Automóvel e a caça da raposa”, de Umberto Boccioni (1904)⁸. A composição da cidade parece inspirada nas composições arquitetônicas dos italianos⁹. O uso da espiral para expressar os movimentos era também comum entre os italianos; podemos citar, por exemplo, “Motociclista” (Gerardo Dottori, 1914)¹⁰ e “Velocidade de uma motocicleta” (Giacomo Balla, 1913)¹¹.

Por que o tema dessa obra pode ser relacionado ao esporte? Devemos ter em conta que naquele momento, para além de sua dimensão de competição, como lembra Sevcenko^(17, p.558):

*Era como uma modalidade esportiva que os carros eram encarados em sua primeira aparição na cena urbana, importados pelos novos protagonistas sociais, o que contribuiu de forma decisiva para sua instantânea identificação com o clímax da modernidade*¹².

Souza-Cardoso representou outros esportes “menos tecnológicos”, mais comumente pintados pelos artistas do século XIX. Uma de suas primeiras aproximações com o turfe foi produzida também em 1912, uma obra sem título em que representa um conjunto de jóquei e cavalo em pleno movimento¹³.

A economia de linhas lembra sua relação com Modigliani, mas o movimento das patas, do corpo do animal e da cabeça do jóquei são um claro flerte com a ideia de simultaneidade dos futuristas; o uso de cores é forte, mas elegante e sutil como no já citado “Avant la corrida”.

No mesmo ano, ainda sob influência dos futuristas, mas esteticamente estabelecendo fortes relações com o cubismo, Amadeo pintou “Jockey” (c.1912)¹⁴, uma obra que tem relação com uma das suas paixões: a cor. Helena de Freitas^(6, p.89) afirma que:

Em resumo e simplificando, poderá dizer-se que Amadeo na sua interpretação do cubismo foi heterodoxo (sobretudo) na dinâmica do espaço, na liberdade temática e na utilização assumida do movimento e da cor. Mas nesse contexto foi acompanhado por muitos outros artistas com quem a sua obra se pode cruzar. Remeto pontualmente para as pinturas de Lyonel Feininger, The Bicycle Race (1912), em articulada leitura com o Jockey de Amadeo, e da artista russa Olga Rozanova, Homem na rua-análise de volumes (1913), de expressão cubo-futurista.

A relação estabelecida por Freitas com a obra “A corrida de bicicletas”, de Lyonel Feininger (1912)¹⁵, é para nós muito relevante. A representação de jóqueis é algo muito comum na história da arte desde o século XVIII. Entre tantas obras, todavia, nada se assemelha ao que faz Amadeo: o personagem central parece um misto de jóquei e ciclista, a meio do caminho entre a tradição e a modernidade. Seria exagerado supor que isso se deve a sua condição de pintor português? Pode ser que sim, mas se tivermos em conta os olhares antes discutidos, essa é uma consideração plausível.

A impressão de que o cavaleiro é um ciclista estilizado fica ainda mais forte quando vemos “Os cavaleiros” (c.1913)¹⁶. Entre os múltiplos planos e círculos que compõe a tela, em um quadro em que figura e abstracção praticamente se confundem, em que não se pode precisar onde estão os planos cubistas ou as linhas de força futuristas, cavalo e bicicleta/jóquei e ciclista parecem se confundir em meio a um frenesi de cores que deixa vislumbrar alguns rostos anônimos. A ideia de movimento é impressionante; há uma clara sintonia com o contexto de sua produção:

A pulsão de Amadeo pela ideia de movimento presente desde cedo no seu trabalho (...) é rapidamente absorvida no decurso dessas experiências, não certamente alheia à imploração ruidosa dos futuristas, mas sobretudo por expressão própria (...) Barcos e Cavaleiros são exemplos de soluções espaciais evolutivas da linguagem cubista, mas que em definitivo escapam ao seu convencional imobilismo^(6, p. 37).

Para concluir, falemos de dois quadros de mesmo nome, lançados em anos sucessivos. Em grande medida essas obras sintetizam as características do artista: uma sintonia com as vanguardas, mas a busca de um olhar próprio, um olhar universal que dialoga com o local, dimensões que ajudam a entender o hibridismo de sua produção.

“O atleta” (c.1912)¹⁷ dialoga mais claramente com as propostas de Modigliani e Brancusi, destacando-se pela economia de formas e a proximidade com artes arcaicas e exóticas: um misterioso personagem segura uma barra de halteres, encarando frontalmente o espectador. Na verdade, “*o carácter satírico do desenho atenua-se perante o pathos de movimentos que despontam e o jogo formal, ritmicamente imbricado*”^(18, p.381). Já “O atleta” (c.1913)¹⁸, que participou do Salão de Outono da Galeria Der Sturm/Berlim, hoje de paradeiro desconhecido, é uma representação corpórea próxima do modelo dos futuristas, ainda que não se perceba o uso de linhas de força concêntricas, o que também a aproxima dos cubistas. Não se conhece a composição das cores, mas pelos comentários sabe-se que se aproximava do que era comum entre os cubofuturistas russos.

A obra parece mesmo uma espécie de síntese criativa das propostas que geraram, por exemplo, “Dimensões de um jogador de futebol” (Boccioni, 1913)¹⁹, e “Boxeador” (Pablo Picasso, 1912)²⁰. Sobre ela, comenta Marcadé^(10, p.434): “*Se menciono Der Athlet (...) é porque nos mostra um artista que atingiu o pleno controlo da sua arte. Esse quadro (...), que o artista considerava seu talismã, é um magnífico exemplo de cubofuturismo*”.

À GUIA DE CONCLUSÃO

Amadeo de Souza-Cardoso serviu bem muitas das vontades míticas por cá existentes entre a genialidade precoce, vertiginosa e finalmente desentendida pela pertença periférica do artista, e as apressadas qualificações da obra como um epi-

gonismo voraz e pouco mais. Amadeo oscilou, nestas qualificações e desqualificações, (...) como se essas variáveis tipológicas tão portuguesas e tão universais pudessem trazer ao menos réstia de luz para entender a obra^(16, p. 15).

Segundo Pedro Lapa, Souza-Cardoso é uma clara expressão de Portugal:

Entre signos de uma cultural local (...) e os de uma cultura de vanguarda transnacional (...) manifesta-se uma hibridiz característica dessa cultura de fronteira. A facilidade em articular uma especificidade local (regional) com um contexto internacional, centralista e hegemônico, é um claro exemplo dessa característica nacional^(8, p. 34-36).

O autor lembra que Boaventura de Sousa Santos afirma que Portugal nunca foi constituído categoricamente, a não ser como zona fronteiriça; seus artistas, assim, constantemente tiveram que se perguntar sobre sua identidade. Isso parece claro em Amadeo de Souza-Cardoso:

O que sua condição lhe possibilitou foi uma distância em que tudo está próximo e ao mesmo tempo afastado. Daí que os enfoques e a reescrita dos fenômenos os possa devolver a si próprios numa determinada contingência. Com isto Amadeo abre o caso português do século XX^(8, p.34-36).

O que mais nos interessa é pensar como esse autor “semi-periférico” acaba por “*Demonstrar como no mesmo contexto histórico-cultural podem surgir outras alteridades que, em vez de especificidade pretensamente universalizante, especificam um dado entendidamente da universalidade, que assim se revela contingente*”^(8, p.34-36).

Nesse sentido, a produção de Amadeo ajuda a pensar nas hibridações, nas projeções e visões alternativas de modernidade e no próprio conceito de periferia; fundamentalmente nas estratégias de construção de uma imagem para os países/localidades que de alguma forma se encontram à margem.

Não surpreende, assim, que na obra de Amadeo o esporte tenha sido tratado, tanto do ponto de vista da forma quanto do tema, a partir do diálogo entre o global e o local, expressão das peculiaridades que compõem o moderno em Portugal: suas composições imagéticas ressignificam uma certa directriz cujo vector vem do centro; como os outros elementos cul-

turais, também a margem deixará marcas na sua organização peculiar (aqui vista pela representação) da prática esportiva.

Esse estudo, portanto, chama a atenção para a articulação de dois importantes elementos. Voltando a Baudelaire, já citado na introdução, e sua posição acerca da importância das representações para a ideia de modernidade, é preciso prospectar, dentro desse cenário complexo de periferia-centro, onde as posições não são estanques e as inter-influências são múltiplas, como o esporte foi elemento activamente partícipe, na mesma medida em que expressou um conjunto de imagens específicas de uma nação, ou melhor, de uma cultura. Por certo isso tem grande relação com a identidade, ou se quisermos ser mais rigorosos, com a invenção de tradições que compõe os discursos identitários de países.

Aqui entra o outro elemento. Em certa medida, a experiência de Portugal não é exclusiva desse país, mas expressa algo da lusofonia como um todo, marcada nos últimos séculos pelas já citadas noções de periferia e hibridismo. Assim sendo, parece interessante insistir na prospecção de elementos que possam contribuir para o traçar de análises comparadas, ampliando as compreensões sobre as nossas semelhanças e dissemelhanças, algo que pode ampliar nosso entendimento sobre nossas histórias nacionais, mas também sobre a cultura lusófona no mundo; postura importante inclusive para que possamos aperfeiçoar nossa alianças, fundamentais no cenário geopolítico internacional. Parece que podemos contribuir com esses esforços a partir do caso específico do esporte.

Isso será fundamental até mesmo para que encontremos espaços de poder mais confortáveis, para que possamos reverter algo pelo qual passou o próprio Souza-Cardoso:

Amadeo foi sempre visto como a maior das promessas, mas também como dificilmente integrável nas ortodoxias parisienses, que por muito tempo balizaram a história da arte; as aproximações aos cubismos, que foram diferentes entre si, levavam-no a ocupar uma posição dependente e por isso menor, enquanto aos rasgos de originalidade faltava a maturação de um percurso mais longo. Uma forma muito nacional de inferioridade foi menorizando o que se apresentava como mais pessoal e interpretando como influências

sofridas (de Modigliani, de Brancusi, por exemplo) o que era cumplicidade e concorrência criativa, ou mesmo influência exercida sobre outros⁽⁹⁾.

O seguimento dos estudos e investigações parece ser apontamento necessário e saudável para aqueles que pretendem encarar o esporte não como uma ilha solta no oceano, mas sim como um fenómeno social eivado das tensões de seu tempo: aí está o seu grande valor enquanto objecto de investigação.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)/Brasil (bolsa de produtividade) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro/Faperj (apoio a grupos emergentes e apoio Jovem Cientista de Nosso Estado), pelo auxílio financeiro concedido para a realização deste estudo.

À Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian, notadamente à Sra. Ana Barata, pelo apoio à realização da investigação.

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 página 306.
- ² página 306.
- ³ A passagem de texto acima citada por Rodrigues refere-se à seguinte publicação: PINTO DE CARVALHO (Tinop). Lisboa d'outros tempos, II, Os Cafés, 1899. Edição fac-similada, Lisboa: Fenda Edições, 1991, p.248-249.
- ⁴ Em folheto publicado por ocasião da exposição "Abstracionismo", realizada nas cidades do Porto e Lisboa em 1916.
- ⁵ No período de guerra, o casal morou em Portugal e teve grande influência nos primórdios de estruturação de uma vanguarda artística no país.
- ⁶ Óleo sobre tela, 60 x 92 cm. Acervo do Centro de Arte Moderna José de Azeredo Perdigão/Fundação Calouste Gulbenkian/Lisboa. Disponível em: <http://www.camjap.gulbenkian.pt/11/ar%7B178A24AD-5CED-43ed-9211-7964C86D2B7F%7D/m1/t1.aspx>. Acesso: 1 de Dezembro de 2008.
- ⁷ Grafite sobre papel, 26 x 33,5 cm. Acervo de Museu Municipal Amadeo de Souza-Cardoso/Amarante. Disponível em: <http://www.amarante.pt/museu/colecoes.php?pagina=1&tipo=1>. Acesso: 1 de Dezembro de 2008.
- ⁸ Gravura colorida. Acervo de Automobile Club d'Italia. Disponível em: <http://www.aci.it/index.php?id=331>. Acesso: 1 de dezembro de 2008.
- ⁹ Por exemplo: de Boccioni, "A strada entra nella casa" (1911). Óleo sobre tela, 100 x 100,6 cm. Acervo de Sprengel Museum Hannover. Disponível em: http://www.sprengel-museum.de/v1/englisch/02munds/boccioni/ub_ls_a.html. Acesso: 1 de Dezembro de 2008.
- ¹⁰ Pastel e têmpera sobre papel, 25 x 36 cm. Coleção particular. Disponível em: <http://www.futur-ism.it/collezioni/opere/opere.asp?aut=14&page=1>. Acesso: 1 de Dezembro de 2008.
- ¹¹ Óleo sobre tela. Acervo de Hermitage Museum/São Petesburgo. Disponível em: http://www.hermitagemuseum.org/html_En/04/2005/hm4_1_97_1.html. Acesso: 1 de Dezembro de 2008.
- ¹² Para mais informações, ver estudo de Melo⁽¹³⁾.
- ¹³ Aquarela sobre papel colado sobre cartão, 23,8 x 33,3 cm. Acervo do Centro de Arte Moderna José de Azeredo Perdigão /Fundação Calouste Gulbenkian/Lisboa. Disponível em: Freitas, Alfaro e Rosa (2006).
- ¹⁴ Óleo sobre tela, 61 x 50 cm. Acervo do Centro de Arte Moderna José de Azeredo Perdigão/Fundação Calouste Gulbenkian/Lisboa. Disponível em: Freitas, Alfaro e Rosa (2006).
- ¹⁵ Óleo sobre tela, 80,3 x 100,3 cm. Acervo de National Gallery of Art/Washington. Disponível em: http://www.nga.gov/fcgi-bin/tinfo_f?object=66415. Acesso: 1 de Dezembro de 2008.
- ¹⁶ Óleo sobre tela, 100 x 100 cm. Acervo de Musée National de Arte Moderne/Centre Georges Pompidou/Paris. Disponível em: <http://www.centrepompidou.fr>. Acesso: 1 de Dezembro de 2008.
- ¹⁷ Tinta da china e guache sobre papel, 32,5 x 25 cm. Acervo do Centro de Arte Moderna/Fundação Calouste Gulbenkian/Lisboa. Disponível em: Freitas, Alfaro e Rosa (2006).
- ¹⁸ Colagem e tinta esilográfica sobre cartão, 23,8 x 17,8 cm. Acervo do Centro de Arte Moderna/Fundação Calouste Gulbenkian/Lisboa. Disponível em: <http://www.camjap.gulbenkian.pt/12/ar%7B178A24AD-5CED-43ed-9211-7964C86D2B7F%7D/m1/t1.aspx>. Acesso: 1 de Dezembro de 2008.
- ¹⁹ Óleo sobre tela, 193,2 x 201 cm. Acervo do Museum of Modern Art/Nova Iorque. Disponível em: <http://www.moma.org>. Acesso: 1 de Dezembro de 2008.
- ²⁰ Óleo sobre tela. Acervo do Centre for Modern and Contemporary Art, Veletrzni (Trades Fair) Palace/ Praga. Disponível em: <http://www.flickr.com/photos/37804979@N00/2558172685>. Acesso: 21 de Julho de 2008.

REFERÊNCIAS

1. Alfaro C (2006). Biografia de Amadeo de Souza-Cardoso: 1887-1918. In: Freitas H, Alfaro C, Rosa M (eds.), *Amadeo de Souza Cardoso: diálogo de vanguardas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/ Centro de Arte Moderna José de Azeredo Perdigão, pp.429-496
2. apud Rodrigues E (2004). *Jogos de letras*. Disponível em: <http://culturaport.blogs.sapo.pt/arquivo/170255.html>. Acesso: 2 de Novembro de 2008
3. Baudelaire C (1996/1869). *Sobre a modernidade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
4. Burke P (2004). *Testemunha ocular: história e imagem*. Bauru: Edusc.
5. Ferreira P (1987). Amadeo de Souza-Cardoso, a ânsia de criar. In: Fundação Calouste Gulbenkian. *Centenário do nascimento de Amadeo de Souza-Cardoso*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1987, pp.11-13
6. Freitas H (2006). Amadeo de Souza-Cardoso, diálogo de vanguardas. In: Freitas H, Alfaro C, Rosa M (eds.), *Amadeo de Souza Cardoso: diálogo de vanguardas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/ Centro de Arte Moderna José de Azeredo Perdigão, p.20-70
7. Hasse M (1999). *O divertimento do corpo – corpo, lazer e desporto na transição dos séculos XIX e XX, em Portugal*. Lisboa: Temática, pp.305-306
8. Lapa P (2001). Amadeo de Souza-Cardoso, a memória de um presente distante. In: Museu do Chiado. *Amadeo de Souza-Cardoso: um pioneiro do modernismo em Portugal*. Lisboa: Museu do Chiado, 2001, pp.27-37
9. Loescher RJ (2000). *A Neglected Modernist - Amadeo de Souza Cardoso*. Disponível em http://findarticles.com/p/articles/mi_m1248/is_9_88/ai_65069537. Acesso: 1 de Dezembro de 2008.
10. Marcadé JC (2006). Souza-Cardoso e o Cubofuturismo vindo da Rússia. In: Freitas H, Alfaro C, Rosa M (eds.), *Amadeo de Souza Cardoso: diálogo de vanguardas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/ Centro de Arte Moderna José de Azeredo Perdigão, pp.363-378
11. Marques AHO (2005). *Breve história de Portugal*. Queluz de Baixo: Presença: pp. 518.
12. Melo VA (2007). Esporte, Futurismo e modernidade. *História*, 26(2): 201-225.
13. Melo VA (2008). O automóvel, o automobilismo e a modernidade no Brasil (1891-1908). *Rev. Bras. Ciênc. Esp.*, 30(1): 57-69
14. Melo VA (2008). O esporte no cinema de Portugal. *Rev Port Cienc Desp*, 8(1): 157-168
15. Melo VA (2009). *Esporte, lazer e artes plásticas: diálogos*. Rio de Janeiro: Apicuri/Faperj. no prelo.
16. Molder J (2006). Entrada. In: Freitas H, Alfaro C, Rosa M (eds.), *Amadeo de Souza Cardoso: diálogo de vanguardas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/ Centro de Arte Moderna José de Azeredo Perdigão, pp.13-18
17. Sevcenko N (1998). A capital irradiante: técnica, ritmos e ritos do Rio. In: Sevcenko N (org.). *A história da vida privada no Brasil: da Belle Époque à era do rádio*. São Paulo: Companhia das Letras, pp.513-620
18. Waldegg JHV (2006). Amadeo de Souza-Cardoso, Otto Freundlich e o expressionismo alemão. In: Freitas H, Alfaro C, Rosa M (eds.), *Amadeo de Souza Cardoso: diálogo de vanguardas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/ Centro de Arte Moderna José de Azeredo Perdigão, pp.379-412

O importante é publicar. A (re)produção do conhecimento em educação física e ciências do desporto nos países de língua Portuguesa¹

Adroaldo Gaya ²

<https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.200>

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

INTRODUÇÃO

A peruca é o símbolo mais apropriado para o erudito puro. Trata-se de homens que adornam a cabeça com uma rica massa de cabelo alheio porque carecem de cabelos próprios. Artur Schopenhauer⁽⁶⁾

A epígrafe dá o tom do presente ensaio. Devo prevenir o leitor de que o texto que segue, embora repleto de sinceridade e paixão, provavelmente terá gosto amargo. Principalmente ao sabor de alguns jovens cientistas e seus professores que confessam e partilham o paradigma epistemológico hegemônico em nossas faculdades. O paradigma que se funda no modelo de ciência que vou denominar de “modelo produtivista da ciência”.

Há pessoas que simplesmente vivem da ciência: para eles, a ciência não passa de “uma boa vaca que lhes fornece leite.” (6, p.25)

Sequer percebem;

Que a ciência que criamos é apenas isso, nossa criação. Mesmo que maravilhosa, será sempre limitada pelo que podemos conhecer do mundo. E como nunca poderemos conhecer tudo o que existe, nossa ciência será sempre incompleta. (3, p. 217)

Desculpem a ousadia. Mas, como nos ensina Umberto Eco^(2, p.11),

Se alguém se abate por uma escolha política, civil ou moral (e no meu caso uma escolha epistemológica) tem o direito-dever de estar disposto a mudar de opinião. Mas no momento em que critica tem de estar convencido de que a razão está do seu lado, para poder denunciar energeticamente o erro daqueles que tem o comportamento diferente do seu.

De minha parte, estou convencido das idéias que passo a defender. E, neste ensaio sobre os desafios da internacionalização de nossa comunidade científica de ciências do desporto e educação física de língua portuguesa, apresento uma tese principal de onde decorrem três hipóteses orientadoras:

TESE: A Ciência que não está ao serviço da vida, em todas as suas formas, é eticamente insustentável.

HIPÓTESES:

1. O modelo de formação de pesquisadores e de produção do conhecimento científico que, a meu ver, estamos consolidando em nossos cursos de graduação e pós-graduação, fundamenta-se num produtivismo que privilegia a prática de uma ciência alienada

de valores epistemológicos e éticos.

2. Centrando-se predominantemente na produção de artigos para revistas internacionais, ditas de alto impacto, estamos submetidos a um sistema arbitrário que nos impõe uma vassalagem aos ditames das grandes corporações científicas internacionais (leia-se editores científicos), onde somos forçados a nos submeter a uma verdadeira ditadura de métodos e de conteúdos. Enfim, só se pesquisa o que se pode publicar e, por outro lado, só se publica o que os editores internacionais permitem.

3. Nestas condições, seguindo a reboque das grandes corporações científicas internacionais e limitando-nos às fronteiras de um dogmatismo epistemológico produtivista, dificilmente alcançaremos algum reconhecimento e, como tal, permaneceremos na periferia da comunidade científica internacional.

Sustentarei essas conjecturas por meio de breves sentenças morais. Entremendo convicções teóricas e exemplos concretos extraídos de nossa realidade, escreverei em linguagem direta e sem subterfúgios. Pretendo desmitificar alguns credos que se repetem em nossa academia como se fossem verdades absolutas. Pretendo desvendar mistérios para que possamos enxergar além dos limites restritos de um fazer científico que se orienta por princípios de um pragmatismo exagerado, onde o que realmente interessa é obedecer a uma política produtivista que se mantém restrita a modelos epistemológicos reducionistas e pouco criativos. Tocarei em pontos nevrálgicos. Daí, o meu alerta inicial. Talvez este ensaio não seja agradável aos cientistas da moda, mas tenho a convicção de sua necessidade.

1

Permitam-me iniciar com uma longa, mas reveladora citação, retirada do excelente romance de Peter Bieri, que o escreveu sob o pseudônimo de Pascal Mercier, o *Trem Noturno para Lisboa*⁽⁴⁾. Logo no início, na página 33, encontramos o seguinte texto atribuído a um dos personagens da história (um pretense escritor português de nome Amadeu de Prado, autor de um também pretense livro: *O ourives das palavras*). *Quando leio jornal, escuto rádio ou presto atenção no que as pessoas dizem no café, sinto cada vez mais um enfado, um asco mesmo das palavras sempre iguais que são escritas*

ou ditas, sempre as mesmas expressões, sempre os mesmos floreios, as mesmas metáforas. (...) Essas palavras estão terrivelmente gastas e usadas, esgotadas pelos milhões de vezes em que foram usadas. Terão ainda algum significado? (...) A questão é: será que elas ainda exprimem pensamentos? Ou apenas formações sonoras que impelem as pessoas de um lado para o outro porque iluminam os traços de uma eterna tagarelice.

2

O que dizer de nossas tagarelices científicas?

3

Será que esse modelo hegemônico de ciência que exercitamos expresso numa tagarelice tão monótona quanto sofisticada, permite que possamos acessar nosso cérebro antes de ligar nosso computador? Ou será que andamos escravizados por modismos teóricos, metodológicos, epistemológicos que nos conduzem a reproduzir idéias que nos são impostas pelas corporações científicas internacionais?

4

Onde somos originais? Onde se materializa nossa criatividade? Onde nos livramos da ditadura do método? Quando deixamos de tagarelar sempre as mesmas formas de dizer as mesmas coisas? Enfim, quando “ligamos” nossos cérebros?

5

Lembremos que uma atividade criativa, como sugere Umberto Eco (*op.cit.*), é aquela que produz algo de inédito, que a comunidade está disposta a reconhecer como tal, aceitá-la, fazer sua e a reelaborar. Além do que, como nos lembra Peirce (*apud*, Eco, *idibid.*), se torna patrimônio coletivo, à disposição de todos, subtraído ao gozo pessoal.

6

A ciência produtivista

A ciência deve estar a serviço da humanidade. A ciência não deveria ser utilizada predominantemente como meio de afirmação pessoal ou como forma de satisfazer vaidades. Devíamos dar menos valor ao gozo pessoal. Todavia, em nossas faculdades adotamos uma política de pesquisas que se configura num palco de disputas e concorrências que chegam às

raias do inadmissível. É o modelo produtivista de ciência. Nele o que interessa é publicar. Publicar muito.

7

Mas, convenhamos! Em nossas publicações estaremos realmente produzindo conhecimentos ou, em verdade o que fazemos é publicar em língua inglesa reproduções dos estudos realizados no estrangeiro com amostras de portugueses, brasileiros, moçambicanos, angolano...?

8

Basta uma breve revisão nas publicações de nossa ciência no Brasil, em Portugal, Moçambique..., para percebermos que nossos estudos não decorrem principalmente das necessidades inerentes às populações locais, mas da necessidade de nos aproximarmos do primeiro mundo da ciência. Eis um aspecto ético do maior significado. Mais importante do que investigar problemas de pesquisa realmente relevantes para a nossa realidade, a nossa cultura e para o nosso povo, é obter autorização para publicar nas revistas internacionais de alto impacto.

9

Talvez imaginemos que nada temos a acrescentar ao mundo desenvolvido da ciência. Mas, cabe a pergunta: será que nada temos para investigar, que, sendo fruto de nossa criatividade e compromisso com nossa gente, possa constituir conhecimento original e relevante? Quando vamos realmente produzir conhecimentos, ao invés de seguirmos reproduzindo o que se faz lá fora e que nem sempre nos diz respeito?

10

Um mundo de vaidades

Infelizmente. Vaidosos que somos, atribuímos peso demais às nossas conquistas. Iludidos pelo nosso sucesso, imaginamos que essas verdades parciais são parte de um grande quebra-cabeça, componentes de uma Verdade Final, esperando ser desvendada^(3, p. 25).

11

Já é hora de enfrentarmos algumas evidências. Em primeiro lugar, basta um olhar à nossa volta para verificarmos que a comunidade científica, em grande

parte, se configura num mundo de vaidades. Nossa comunidade de língua portuguesa não é diferente. Habitamos um mundo onde ocorrem acirradas lutas entre sujeitos e grupos de sujeitos pelo *glamour* de ter seus nomes registrados em revistas internacionais de alto impacto, de poder anunciar cientistas famosos como amigos “íntimos”, obter financiamentos para sofisticados laboratórios que se tornam *bunkers* de pequenos grupos.

12

A vaidade é a inconsciência da estupidez - diz-nos o pretenso escritor português Amadeu Prado no romance de Pascal Mercier⁽⁴⁾, atrás referido.

13

Atenção! Que fique claro: não estou advogando para abandonarmos a busca incessante pela qualidade do trabalho científico que nos leve ao cenário internacional. Não se trata de criticar o desejo de publicarmos em revistas científicas prestigiadas. O que estou afirmando é que o caminho para lá chegarmos é indevido.

14

A produção em periódicos com índices de impacto

A vaidade também se manifesta na interpretação sobre o significado de impacto de uma pesquisa científica. Para esses pesquisadores o impacto de um estudo não está nos benefícios sociais e culturais que ele produz na população cuja amostra constituiu-se em cobaia para o grupo de investigadores. O impacto que realmente lhes interessa é o da revista onde o artigo será publicado.

15

Assim, o que na vida acadêmica deveria ser cooperação, solidariedade e respeito, passa a ser concorrência desenfreada, corporativismo de grupo e desrespeito da ética da convivência coletiva.

16

Precisamos admitir que nossa comunidade das ciências do esporte e de educação física de língua portuguesa não será reconhecida na comunidade internacional se não criarmos uma identidade. Não sere-mos percebidos na comunidade científica, se não

produzirmos conhecimentos originais. Tenho a convicção de que não será apenas reproduzindo e replicando pesquisas que vamos obter reconhecimento. Certamente, não será apenas colaborando com pesquisadores de renome e fornecendo nossa mão de obra (ou de nossos alunos) e nossa gente como cobaias para replicação de estudos que obteremos reconhecimento da comunidade científica.

17

Um mundo de disputas

Na edição do XII Congresso de Ciências do Desporto e Educação Física dos Países de Língua Portuguesa, realizado em Porto Alegre anunciei alguns fatos que insistem em ficar escondidos, à sombra de um discurso público, que sugerem sentimentos de solidariedade, cooperação e respeito mútuo, mas que na verdade dissimulam acirradas disputas entre pesquisadores e grupos de pesquisadores no espaço lusófono.

18

O descrédito no trabalho alheio

Falamos em comunidade das ciências do desporto e educação física dos países de língua portuguesa. Mas será que podemos realmente acreditar nesse discurso? Será que nossa comunidade vai além dos encontros sociais em que celebramos nossa amizade em abraços fraternos? Conseguimos ir além das edições de nossos congressos e alguns livros onde reunimos virtualmente (tudo é feito pela internet) autores que sequer lêem uns aos outros?

19

Conseguimos entre Brasil, Portugal e Moçambique, de início, uma boa experiência de mobilidade discente e docente. Muitos estudantes de graduação e mestrado atravessaram oceanos. Realizamos um doutoramento em parceria UP, USP e UFRGS. Professores cruzaram o Atlântico para ministrar aulas e conferências numa e noutra margem. E daí para frente? O que realizamos efetivamente que possa nos fortalecer frente à comunidade internacional?

20

Como imaginar uma cooperação efetiva no espaço da língua portuguesa com tantas vaidades e sentimentos de superioridade que se manifestam de lado a

lado e que se mostram em vários cenários? Vou enumerar alguns exemplos. Sei que revelarei comportamentos e atitudes constrangedoras. Evidentemente, anunciarei os milagres, mas não vou identificar os santos. Colegas tenham certeza, o que lhes relato é retirado da vida real, ocorre em trabalhos publicados, em simpósios, nos gabinetes, em sala de aula, nos corredores e em mensagens de e-mail que, ao longo de quase 20 anos, tenho acompanhado.

21

Consultem os trabalhos publicados de nossos principais autores. Autores de uma mesma área de pesquisa. Área da atividade física e saúde, por exemplo, e tentem encontrar nos trabalhos de pesquisadores portugueses citações de autores brasileiros e vice-versa. É muito raro. Já disse em Porto Alegre e repeti em Maputo³, nós não nos vemos. Não valorizamos nossos pares. Não acreditamos em nossa própria capacidade de produzir conhecimentos. No entanto, principalmente portugueses e brasileiros publicam com muita frequência em periódicos internacionais ditos de alto impacto. Basta uma breve consulta nos principais indexadores científicos para verificarmos essa afirmação.

22

O que dizer quando um orientador de doutorado de um estudante brasileiro sugere que seu aluno retire autores brasileiros de sua tese, argumentando que tais autores não possuem representatividade científica? Percebam o absurdo. Não é o conteúdo das pesquisas que interessa, mas o status do pesquisador e, principalmente, se ele fala, escreve, é de origem ou reside num espaço não lusófono.

23

O que pensar quando congressos internacionais de grande relevância são realizados no Brasil e em Portugal, sem a presença de convidados portugueses no Brasil e convidados brasileiros em Portugal? E sem a presença de moçambicanos num e noutra país?

24

Será que o sonho da comunidade das ciências do desporto e educação física dos países de língua portuguesa limita-se apenas aos nossos congressos?

25

Dissertações e teses

O produtivismo científico atingiu em cheio a formação de professores. Nossas dissertações e teses já não são mais monografias que permitem aos nossos mestrandos e doutorandos um aprofundamento teórico e metodológico. O que importa é publicar, em co-autoria com orientador e os colegas de grupo, três, quatro ou cinco artigos para “engordar” o currículo acadêmico dos pares.

26

Quando participarmos de um júri de mestrado ou doutorado, já não sabemos mais quem estamos avaliando. Será o estudante que está perante o júri a apresentar o trabalho ou será o orientador, orientadores ou um grupo de pesquisa?

27

Os programas de pós-graduação já não se preocupam com a formação de pesquisadores. Os programas se preocupam em produzir artigos, independente se os mestrandos e doutorandos, quando concluem os cursos, terão capacidade para seguirem suas vidas acadêmicas com autonomia intelectual e criatividade.

28

Hoje em muitos júris de mestrado e doutorado a primeira pergunta de um arguente é a seguinte: em que revista você pretende publicar os resultados de sua dissertação ou tese? E a partir da resposta do candidato se desenvolve a arguição, tendo como parâmetro de qualidade as exigências dos editores do referido periódico científico.

29

E o modelo produtivista de ciência contaminou os cursos de graduação

O modelo produtivista atingiu em cheio os cursos de formação professores de educação física, principalmente nas grandes universidades, onde a pesquisa é atividade inerente à formação e, diga-se de passagem, é tratada com muita competência.

30

Dessa contaminação resultaram, entre outras, duas consequências que estão diretamente relacionadas

com a formação científica dos graduandos: (1º) ou a iniciação científica induz o estudante de graduação a tornar-se um pesquisador precocemente especializado numa determinada disciplina científica; (2º) ou a iniciação científica faz do estudante de graduação mão de obra para aumentar a produção científica de seus orientadores.

31

No primeiro caso, o estudante de graduação se integra aos grupos de pesquisa e passa a ter uma formação científica disciplinar altamente especializada (muito competente, sem dúvida!). É comum observarmos que, na medida em que este aluno obtenha sucesso, logo ao final do curso de graduação realizará seu mestrado, ato contínuo, seu doutorado e, como tal, será um doutor em educação física, sem sequer ter dado aulas de educação física. Isto, se ainda não fizer um concurso para a carreira universitária e, em consequência do peso atribuído à sua produção científica, for aprovado e acabe ministrando aulas nos cursos de formação de professores de educação física.

32

No segundo caso, a situação é mais grave. O estudante, servindo como mão de obra num laboratório ou gabinete de um grupo de pesquisadores mais experientes, realiza tarefas específicas para auxiliar os mestrandos e doutorandos do orientador e, como tal, não segue um percurso devidamente planejado para sua formação científica. Produz um trabalho de conclusão de curso de graduação (TCC)⁴ em co-autoria com vários estudantes de pós-graduação e o respectivo orientador, sem, no entanto, aprender os caminhos para a sua autonomia científica. Torna-se um escravo de técnicas e métodos de pesquisa que seus colegas mais experientes lhe apresentaram de forma acrítica num programa de computador onde digita comandos que lhe fornecem dados, sem sequer compreender o respectivo significado.

33

É fácil concluir que tais caminhos nos distanciam da formação pedagógica em educação física e esportes. A pesquisa deixa de ser um instrumento de autonomia para a produção do conhecimento. A especializa-

ção disciplinar precoce limita os horizontes do estudante. Ele passa a ver o mundo através de uma janela única. Uma janela estreita. Reduz o mundo às fronteiras da sua disciplina. Assim, a educação física e os conhecimentos sobre as práticas desportivas implodem em fragmentos de fisiologia, biomecânica, bioquímica, psicologia, sociologia, antropologia; e correm o risco de nunca encontrar sua matriz transdisciplinar.

34

Considerando minha experiência como professor de epistemologia e metodologia da pesquisa em cursos de graduação e pós-graduação em educação física, me preocupo com os rumos que a produção científica tem seguido já a partir do TCC de graduação. Afinal, nossos cursos de graduação formam professores de educação física ou pesquisadores profissionais?!

35

A pesquisa nos cursos de graduação é um instrumento para propiciar ao professor produzir conhecimentos que possam dar sustentação à sua prática pedagógica? Ou será uma nova especialização profissional com fim em si mesmo?

36

O que se torna mais relevante num curso de graduação em educação física? Formar um bom professor? Ou formar um excelente pesquisador mesmo que não saiba ministrar aulas?

37

Tenho a convicção de que o objetivo dos cursos de graduação em educação física é formar bons professores de educação física. Sendo assim, é neste contexto que se deve pensar a finalidade da formação científica do estudante de graduação.

38

Há certamente unilateralidades e parcialidades, quiçá algum excesso, nas tintas desta análise; mas exagerar é uma maneira de alertar, de mostrar contradições, insuficiências, superficialidades e derivas numa conjuntura que acentua e enfatiza o culto da vaidade e ignora tantos outros valores relevantes. Importa,

sobretudo, que nos interroguemos se não estamos possuídos de uma mentalidade meramente pragmática e (re)produtivista, onde os objetivos da produção do conhecimento científico se limitam a dar prestígio ao nosso currículo acadêmico, insuflar nossos egos, independentemente do significado e do compromisso humano de nossas pesquisas⁵.

39

Em forma de conclusão

O valioso tempo dos maduros

Mário de Andrade

Contei meus anos e descobri que terei menos tempo para viver daqui

para a frente do que já vivi até agora.

Tenho muito mais passado do que futuro.

Sinto-me como aquele menino que recebeu uma bacia de cerejas.

As primeiras, ele chupou displicente, mas percebendo que faltam

poucas, rói o caroço.

Já não tenho tempo para lidar com mediocridades.

Não quero estar em reuniões onde desfilam egos inflados.

Inquieto-me com invejosos tentando destruir quem eles admiram,

cobiçando seus lugares, talentos e sorte.

Já não tenho tempo para conversas intermináveis, para discutir

assuntos inúteis sobre vidas alheias que nem fazem parte da minha.

Já não tenho tempo para administrar melindres de pessoas, que apesar

da idade cronológica, são imaturos.

Detesto fazer acareação de desafetos que brigaram pelo majestoso cargo

de secretário geral do coral.

'As pessoas não debatem conteúdos, apenas os rótulos'.

Meu tempo tornou-se escasso para debater rótulos, quero a essência,

minha alma tem pressa...

Sem muitas cerejas na bacia, quero viver ao lado de gente humana,

muito humana; que sabe rir de seus tropeços, não se encanta com

triumfos, não se considera eleita antes da hora, não foge de

*sua mortalidade,
Caminhar perto de coisas e pessoas de verdade,
O essencial faz a vida valer a pena.
E para mim, basta o essencial!*

40

Talvez a deselegância de minhas palavras decorra da impaciência de quem tem apenas poucas cerejas na bacia. Já não tenho tempo para compartilhar de vaidades e seguir por caminhos que nos trazem sempre de volta ao mesmo lugar. Sonho com o dia em que nossa comunidade científica seja respeitada pelo que produz e não pelo que reproduz. Portanto, sinto ser meu dever denunciar o que entendo como um desca-minho. São: o apego ao ideal da lusofonia e ao princípio da responsabilidade, a força anímica que moti-vam a minha militância e inflamam o meu discurso.

41

Na investigação do conhecimento eu não sinto mais do que a alegria da minha vontade, a alegria de engendrar; e se há inocência em meu conhecimento, é porque há nele vontade de ser fecundado (5, p.120).

NOTAS

¹ O presente ensaio é uma adaptação da palestra conferida pelo autor durante o XIII Congresso de Ciências do Desporto e de Educação Física dos Países de Língua Portuguesa, realizado em Maputo (Moçambique), de 30 de Março a 2 de Abril de 2010.

² Professor Titular do Departamento de Educação Física e do Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano da UFRGS. Doutor em Ciências do Desporto pela UP. Pesquisador 1D CNPq. Membro do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS e Coordenador do Projeto Esporte Brasil.

³ Durante o XIII Congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos Países de Língua Portuguesa.

⁴ TTC é como são conhecidos os trabalhos de conclusão de cursos de graduação em educação física no Brasil Trata-se de uma monografia de caráter científico que o aluno deve apresentar a um júri como requisito parcial para sua colação de grau.

⁵ O texto original é de Jorge Bento em outro contexto de análise e foi adaptado ao presente ensaio. Bento JO (2010). *Do Corpo e do Activismo na conjuntura de mercado e consumo*. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 9 (2-3): 203–227

REFERÊNCIAS

1. Bento JO (2010). *Do Corpo e do Activismo na conjuntura de mercado e consumo*. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 9(2-3): 203–227,
2. Eco U (2008). *A passo de caranguejo*. (6ªed.) Tradução de Ana Eduardo Santos. Lisboa: DIFEL,.
3. Gleiser M (2010). *Criação Imperfeita. Cosmos, vida e o código oculto da natureza*. Rio de Janeiro: Record
4. Mercier P (2009). *O Trem Noturno para Lisboa*. (4ªed.) Tradução de Kristina Michahelles. Rio de Janeiro: Record
5. Nietzsche F (2009). *Assim falava Zaratustra*. Tradução de Mário Ferreira dos Santos (3ª ed.) Rio de Janeiro: Vozes
6. Schopenhauer A (2009). *A arte de escrever*. Tradução de Pedro Süsskind. Porto Alegre: L&PM

Das pessoas às instituições: o *Janus* no ideário em educação física e ciências do desporto dos países lusófonos

Go Tani

<https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.207>

Escola de Educação Física e Esporte
Universidade de São Paulo
São Paulo
Brasil

RESUMO

Existe um reconhecimento de que o chamado Movimento Lusófono da Educação Física e Desporto foi muito bem sucedido, ao longo dos seus 21 anos de existência, na realização de sua meta que é encurtar distâncias, aproximar pessoas e instituições que têm como objetivo comum o estudo da Educação Física e do Desporto, e que esse sucesso baseou-se fundamentalmente em ações de pessoas e muito pouco de instituições. O presente ensaio teve como objetivo colocar em discussão as metas desse Movimento visando ao seu desenvolvimento sustentável no futuro e propõe que para tanto é preciso, sem abrir mão do envolvimento e dedicação pessoais, absolutamente fundamentais, passar a ações mais concretas de natureza institucional, e discute algumas preocupações nessa mudança de estratégia tendo como pano de fundo a ideia de *holon* proposta por Koestler (1967).

Palavras-chave: educação física, desporto, *holon*

ABSTRACT

From persons to institutions: the Janus in the system of academic ideas of physical education and sport sciences in the Portuguese language speaking countries

There is a recognition that the so-called Physical Education and Sport Movement of the Portuguese Speaking Countries was very successful, along its 21 years of existence, in the achievement of its goal which is shortening distances, and approaching persons and institutions that have as a common preoccupation the study of Physical Education and Sport. It is also recognized that this success was basically dependent on actions of people rather than institutions. The objective of the present essay was to put in discussion the goals of this Movement aiming at its sustainable development in the future. It proposes that to achieve that end the Movement needs more concrete institutional actions, without renouncing the absolutely fundamental involvement and dedication of people, and discuss some concerns related to change in that strategy having as a background the idea of *holon* proposed by Koestler (1967).

Key-words: physical education, sport, *holon*

1. PALAVRAS INICIAIS

O presente ensaio baseia-se na conferência de encerramento que foi proferida no XIII Congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos Países de Língua Portuguesa, realizado em Maputo - Moçambique, em 2010.

É amplamente reconhecido que esse evento é a face mais visível de um grande Movimento que congrega docentes e pesquisadores das áreas de Educação Física e Desporto dos países lusófonos. Trata-se de uma coletividade que não se caracteriza como uma associação ou sociedade científica no seu sentido clássico, ou seja, uma entidade rigorosamente organizada e estruturada, com estatuto, regulamentos e normas, mas sim um Movimento dinâmico e adaptável em que a par de aspectos acadêmico-científicos, as relações humanas entre seus membros são valorizadas e cultivadas com muito carinho.

Essa natureza menos “formatada” desse Movimento traz, sabidamente, vantagens e desvantagens. E pode-se afirmar que o seu grande desafio reside exatamente nesse seu traço mais marcante: como conciliar a sua informalidade peculiar e saudável com as metas precípuas de toda e qualquer organização acadêmico-científica, que exigem cada vez mais estruturas bem organizadas para serem efetivamente logradas?

Como todo movimento dessa natureza, esse também é propositado, direcionado a uma meta. Quais seriam as metas desse Movimento? Seriam as mesmas de 21 anos atrás, quando foi criado por iniciativa de dois visionários - Professores Jorge Olímpio Bento e Alfredo Gomes de Faria Júnior? Seriam as mesmas de treze anos atrás, quando da realização do primeiro congresso de Maputo? Seriam as metas desse Movimento mais restritas à realização de congressos bienais? Seria possível e teria sentido estabelecer metas acadêmico-científicas apenas internas, circunscritas a países lusófonos, num mudo cada vez mais globalizado?

Mais especificamente, seriam as metas desse Movimento vinculadas ao ciclo completo do conhecimento, ou seja, a sua produção, sistematização, disseminação e aplicação, ou a algumas etapas desse processo em particular? Seriam as metas relacionadas à investigação pura para saciar a curiosidade acadêmica, aquelas que deveriam ser abraçadas com maior entusiasmo, ou as direcionadas à intervenção visando à

solução de problemas imediatos da sociedade?

Este congresso, ao estabelecer como tema central do evento a identidade acadêmica e profissional do Desporto, deu uma importante contribuição para a discussão dessa temática. Mas é preciso dar continuidade e avançar. Entendo que é chegado o momento de pensar de forma serena, mas focada, nessas questões de fundo. O Movimento pede a definição de uma posição mais clara que ilumine o caminho a ser percorrido. Oportuno lembrar que é a definição de metas que permite a escolha de estratégias mais adequadas para a sua realização e não o contrário. Nesse contexto, as relações humanas se estabeleceriam em torno das ações para alcançar as metas e se fortaleceriam à medida de suas concretizações. O objetivo deste ensaio é refletir sobre essas questões – metas e estratégias - evidentemente não com o intuito de definir uma direção a ser seguida pelo Movimento, mas com a intenção de estimular o esforço coletivo no sentido de busca de uma melhor definição, talvez nos próximos congressos. Em outras palavras, contribuir para a construção de um novo ideário, um grande desafio, para o qual conto com a vossa compreensão, paciência e boa vontade.

2. DAS PESSOAS ÀS INSTITUIÇÕES

O primeiro congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos Países de Língua Portuguesa foi realizado em 1989 na cidade do Rio de Janeiro, tendo como meta principal encurtar distâncias, aproximar pessoas e instituições que têm como preocupação central o estudo da Educação Física e do Desporto, dando materialidade à vontade de cooperação mais estreita para projetar e afirmar uma comunidade científica no espaço da língua portuguesa ⁽¹⁾.

Nesses 21 anos que se passaram muito foi feito para o alcance dessa meta inicialmente traçada no primeiro evento. Paremos para um pequeno balanço das ações empreendidas. Só de congressos foram mais doze edições em quatro países. Diz-se, frequentemente, que realizar o primeiro congresso não é tão difícil, mas dar continuidade com regularidade é seguramente um enorme desafio. Além dos congressos, várias ações foram desenvolvidas por esse Movimento, de forma que se fizemos um levantamento, dos trabalhos apresentados em todos esses congressos, das parcerias interinstitucionais estabe-

lecionadas no oferecimento de programas de Pós-graduação, dos programas de mobilidade docente e discente implementados tanto na Graduação como na Pós-graduação, da mobilidade docente para participação em bancas examinadoras de concurso, da publicação de artigos em periódicos de países irmãos, da publicação compartilhada de livros e da co-orientação de teses e dissertações entre membros desta comunidade, dentre tantas outras atividades acadêmicas relevantes, ficará claramente evidenciado que muito caminhamos nesse período para encurtar distâncias e aproximar pessoas e instituições.

Podemos concluir que o Movimento não se restringe à realização de congressos bienais e motivos não faltam para celebrar essas conquistas em altos brados: o Movimento é um sucesso. Mas, isto posto, alguém poderia imediatamente indagar: por que então mudar? Para que mudar um ideário que se revelou produtivo?

Posso estar enganado, mas encontro uma resposta a essas dúvidas e indagações: apesar do sucesso, as ações realizadas e as conquistas logradas por esse Movimento foram fundamentalmente baseadas em pessoas - com suas visões, seus ideais, seus sonhos, suas utopias, suas dedicações, seus compromissos, suas paixões - e muito pouco em instituições. Não há dúvida de que o modelo adotado até o presente foi bem sucedido, mas pensando o futuro entendo que chegou a hora de, sem abrir mão de todo esse envolvimento e dedicação pessoais, absolutamente fundamentais, passar a ações mais concretas de natureza institucional.

O cenário político, econômico, social, cultural, educacional e científico têm mudado muito nesses tempos, cada vez com maior intensidade e rapidez, surpreendendo-nos a todo o momento. Só para citar uma delas, de profunda implicação para todos nós: a universidade perdeu a hegemonia do conhecimento e está em profunda crise⁽¹³⁾. O Movimento necessita estar atento a essas mudanças e mostrar seu dinamismo para dar respostas concretas à sociedade, e isto requer ações articuladas entre instituições. Ademais, sabemos que quem faz a instituição são as pessoas, mas nem todas as pessoas compartilham de um mesmo ideário institucional. E cada pessoa tem o seu “tempo de validade” institucional. Parece-nos que, nesses anos todos, por feliz coincidência, as

pessoas em postos de liderança nas institucionais partícipes compartilhavam do mesmo ideal no tocante a esse Movimento, mas nada garante a sua continuidade enquanto não houver compromissos institucionais estruturados e assumidos. As relações humanas solidárias, fraternas, de profunda amizade, construídas entre os seus membros ao logo desses 21 anos são um verdadeiro patrimônio desse Movimento que devem ser preservadas. As ações institucionais poderão fortalecê-las e ampliá-las ainda mais, mas isso depende das metas que se projetarem para o seu futuro.

A mudança que aqui se propõe, isto é, de ações mais centradas em pessoas para aquelas com maior envolvimento das instituições, pode parecer apenas de natureza estratégica. No entanto, reconhecendo o caráter indissociável entre metas e estratégias, entendo que essa mudança constitui um momento privilegiado para rediscutir as metas adequando-as às transformações sociais que ocorreram nesses 21 anos de vida do Movimento e às necessidades e desafios acadêmico-científicos do futuro.

3. DO JANUS

O título desta apresentação pode ter provocado estranhamento em algumas pessoas. Por que *Janus*? Qual o seu significado e que contribuições traria para a reflexão pretendida? O motivo é que desafios como esse que abracei reclamam um pano de fundo conceitual para uma análise serena e especialmente prudente. Perguntei-me: quais seriam as ferramentas conceituais para refletir sobre uma questão tão complexa como é a meta de uma organização acadêmico-científica nos dias atuais? Onde buscar inspiração para não cair numa reflexão assente em dicotomias e dualidades que já se sabe inoperantes para lidar com problemas complexos?

Nas minhas indagações sobre as metas desse Movimento Lusófono da Educação Física e Desporto a conjunção “ou” esteve teimosamente presente. Existiria um construto, um quadro de referência que nos possibilitasse olhar para a árvore e a floresta ao mesmo tempo? Algo que permitisse conciliar polaridades que o pensamento dicotômico criou em nossas mentes, sem cair em discursos românticos esvaziados de praticidade, desconectados da realidade ou descompromissados com conseqüências práticas?

Enfim, algo que permita substituir a conjunção “ou” por “e” em inúmeros pares dicotômicos que abundam em nossa mente: todo ou parte, ordem ou desordem, regularidade ou irregularidade, informação ou incerteza, consistência ou flexibilidade, regularidade ou aleatoriedade, precisão ou erro, interno ou externo, nacional ou internacional, investigação ou intervenção, entre tantos outros que costumeiramente lançamos mão em nossas reflexões e análises? Arthur Koestler, além de inúmeras obras literárias interessantes, deixou como legado um livro com profundas implicações para o pensamento científico e reflexão epistemológica: “O fantasma da máquina”⁽⁶⁾. Trata-se de uma obra que deixou marcas profundas no desenvolvimento inicial do chamado pensamento sistêmico, ou mais amplamente, paradigma sistêmico. Ouso conjecturar que, juntamente com o livro “Teoria geral de sistemas” escrito por Ludwig von Bertalanffy⁽²⁾ e “Cibernética” por Norbert Wiener⁽¹⁵⁾, esse livro forma o alicerce das principais proposições do pensamento sistêmico apresentadas nas fases iniciais do seu desenvolvimento. Como é bem conhecido, o paradigma sistêmico teve desdobramentos posteriores com base em outras importantes contribuições teóricas como a complexidade^(7, 14), a sinérgica⁽⁴⁾, o caos^(3, 8), a auto-organização^(5, 16), dentre outras. Koestler⁽⁶⁾ afirma que qualquer forma de organização, individual ou social, é ordenada hierarquicamente, e que uma importante característica universal da hierarquia é a relatividade, e decerto a ambigüidade, entre os termos parte e todo. Uma parte significa algo fragmentário e incompleto e o todo algo completo em si mesmo. Além disso, Koestler⁽⁶⁾ enfatiza que partes e todos em sentido absoluto não existem em lugar nenhum, no domínio dos organismos vivos e das organizações sociais. O que existem, na realidade, são estruturas intermediárias em diferentes níveis e numa ordem ascendente de complexidade. Essas estruturas intermediárias revelam, concomitantemente, algumas das características atribuídas aos todos e às partes, isto é, num certo sentido, são parte e todo ao mesmo tempo, dependendo da forma como as olhamos. Elas têm, como o deus romano *Janus*, duas faces que olham para direções opostas: uma voltada para os níveis subordinados que é a de um todo completo em si mesmo, e a outra voltada para cima, a de uma parte dependente.

Ao não encontrar uma palavra adequada para expressar essas estruturas intermediárias com tais características, Koestler⁽⁶⁾ preferiu cunhar um novo termo para designar esses nós da organização hierárquica que funcionam parcialmente como todos e partes: *hólons*. Uma espécie de elo entre a concepção atomista e holista. Os *hólons* são governados por conjuntos fixos de regras que determinam as suas propriedades invariáveis, sua configuração estrutural, seu padrão funcional, e apresentam estratégias flexíveis para responder a contingências que caracterizam a sua propriedade variável. Cada *hólons* tem a tendência dupla de preservar e afirmar a sua individualidade como um todo autônomo - a tendência auto-afirmativa - e de funcionar como parte integrada de um todo maior - a tendência integrativa.

No comportamento humano a tendência auto-afirmativa se manifesta muitas vezes em forma de padrões fixos de ação e rotinas estereotipadas de pensamento, e a tendência integrativa reflete padrões flexíveis de ação e pensamentos criativos que iniciam novas formas de comportamento. Em condições normais essas duas tendências se contra-balançam e mantêm um equilíbrio dinâmico. Em condições de tensão, rompe-se o equilíbrio dando origem a comportamentos desordenados.

Assim, o termo *hólons* pode ser aplicado a todo e qualquer sistema biológico ou social que manifeste coerência e estabilidade, ou seja, hierarquicamente ordenado. O Movimento Lusófono da Educação Física e Desporto pode ser visto como um *hólons* organizacional; uma faculdade de Educação Física e Desporto como um *hólons* institucional; as áreas de conhecimento da Educação Física e Desporto como *hólons* acadêmicos; os pesquisadores da Educação Física e Desporto como *hólons* intelectuais.

4. O JANUS E AS AÇÕES INTERINSTITUCIONAIS

Pensando o futuro do Movimento com essas proposições de Koestler⁽⁶⁾, quais seriam as possibilidades mais visíveis para se intensificar as ações interinstitucionais holonômicas no seu interior? Várias podem ser pensadas.

No plano da investigação, explorando a tendência integrativa do *hólons*, o desenvolvimento de projetos temáticos entre instituições e laboratórios parece-nos de fundamental relevância. Certamente, a mobilidade

de docentes e pesquisadores é importante para dar impulso à investigação, mas as relações académicas nesse âmbito só se concretizam de fato quando se chega ao nível do desenvolvimento de projetos compartilhados de pesquisa, seja entre instituições, laboratórios ou grupos de pesquisa constituídos. O estudo longitudinal de crescimento e desenvolvimento motor em execução na cidade de Muzambinho - Minas Gerais, Brasil, envolvendo a Universidade de São Paulo, a Universidade do Porto, a Universidade Pedagógica de Moçambique e a Escola Superior de Educação Física de Muzambinho pode ser visto como uma iniciativa concreta nessa direção.

No domínio do ensino de Graduação, para além da mobilidade estudantil, parcerias interinstitucionais para implantação da co-tutela e obtenção de duplo diploma constituem interessantes desafios a serem atacados. Respeitadas as peculiaridades institucionais e circunstâncias particulares de natureza local, regional ou nacional, o compartilhar entre as instituições lusófonas dos grandes desafios da formação universitária nos dias atuais, das reflexões institucionais amadurecidas, dos conhecimentos acumulados, das experiências inovadoras bem ou mal sucedidas no âmbito da formação profissional parece ser de indiscutível relevância coletiva. A criação de um fórum de discussões permanentes mediante o uso da tecnologia de informação seria de muita utilidade. O protocolo de Bologna e os desdobramentos da sua aplicação em Portugal é um bom exemplo de tema para discussão. A criação do bacharelado no Brasil, diferenciado da licenciatura, é outro tema que julgo interessante de ser abordado, sem querer provocar arrepios ou acordar fantasmas adormecidos em certos segmentos ideológicos da academia brasileira. No âmbito do ensino de Pós-graduação, a mobilidade docente já ocorre de forma regular e sistemática entre algumas instituições, mas no geral é ainda uma prática tímida na comunidade lusófona. Poderia ser significativamente intensificada mediante protocolos de cooperação académica e convênios interinstitucionais. Como Pós-graduação é fundamentalmente pesquisa, entendo que é no desenvolvimento de projetos compartilhados de investigação entre pesquisadores, que reside o segredo de um salto qualitativo nessa área. Envolver pós-graduandos nesses empreendimentos interinstitucionais de investiga-

ção, por exemplo, por meio de doutorados sanduíche, é uma maneira eficaz de formar recursos humanos qualificados para a docência no ensino superior e para o desenvolvimento de ciência e tecnologia. Decerto, esforços envolvendo uma ação integrada de instituições terão mais chances de obter recursos financeiros para viabilizar esses projetos junto aos órgãos de fomento nacionais e internacionais. É preciso criar demandas qualificadas.

No universo das atividades de cultura e extensão, a riqueza da cultura de movimento dos países lusófonos - especialmente jogo e dança - tanto em especificidade, quantidade como diversidade constitui um tesouro antropológico ainda inexplorado na nossa área, tanto em relação a sua investigação quanto disseminação. A exploração dessa cultura, quando presente, se sustenta em ações individuais e isoladas de docentes e pesquisadores, de forma que a sua dinamização necessitaria de ações articuladas entre instituições, procurando parceiros e financiadores de projetos nas suas respectivas áreas. Existe uma enorme potencialidade de se integrar as atividades de investigação, ensino e extensão relativas a essa cultura, mas a realização de todas essas ações requer envolvimento institucional consistente e duradouro.

Em suma, o desenvolvimento sustentável do Movimento Lusófono da Educação Física e Desporto, incluindo a realização de seus congressos bienais, parece não poder mais depender apenas de iniciativas e esforços pessoais. Reclama também por ações institucionais planejadas estrategicamente. Reconhece-se que cada instituição tem problemas e desafios próprios que requerem a prática enfática da sua tendência auto-afirmativa, mas exercitar a outra face do *Janus* parece ser imprescindível quando se pensa no futuro dessa comunidade. E para tornar possível a articulação de ações pessoais e institucionais, algumas preocupações adicionais merecem destaque.

5. OS PESQUISADORES LUSÓFONOS COMO HÓLONS

Considerando os pesquisadores lusófonos da Educação Física e Desporto como hólons intelectuais, observa-se a sua tendência auto-afirmativa refletir-se de forma cada vez mais forte na preocupação e valorização das publicações em periódicos internacionais de impacto, independentemente da pertinência dessa produção à especificidade da sua

área de conhecimento. A se continuar nessa tendência, corre-se o risco de tornar ainda mais indefinido o que já se encontra suficientemente ambíguo - a identidade acadêmica da Educação Física e do Desporto. Como pesquisadores vinculados a essas áreas é fundamental fazer com que a tendência integrativa se manifeste com mais vigor no sentido de utilizar a capacidade intelectual e criatividade para a produção de conhecimentos devidamente identificados com as suas especificidades. Muitas vezes, subjaz a essa forte manifestação da tendência auto-afirmativa o narcisismo intelectual de busca do *status* acadêmico pelo *status*.

Obviamente, não há nenhuma objeção a se fazer em relação à busca de publicações em periódicos internacionais de alta reputação. Ela será sempre bem vinda e deve ser fortemente encorajada. Mas todos sabem que ainda prevalece na ciência uma visão tendenciosa de considerar a pesquisa básica, especialmente em níveis mais microscópicos de análise, como mais científica e mais nobre do ponto de vista intelectual. E essa visão está presente na política editorial de muitos periódicos e acaba refletindo na avaliação dos artigos para efeito de publicação.

Infelizmente, a tendência auto-afirmativa dos pesquisadores da nossa área tende a se alinhar com esse modo de ver a ciência, até mesmo pela pressão existente na academia no que se refere à produtividade científica, de forma que a busca do conhecimento pelo conhecimento os leva muitas vezes a negligenciar a necessária preocupação acerca da pertinência das suas publicações à especificidade da área de conhecimento em que atuam.

O pesquisador é ao mesmo tempo causa e efeito de essa tendência auto-afirmativa prevalecer no interior da área. Tudo indica que a meta da Educação Física e Desporto nos países lusófonos, no âmbito da produção de conhecimentos, está fortemente orientada à obtenção do *status* e respeitabilidade acadêmicos. Isso tem implicado em dar pouca ênfase às pesquisas aplicadas comprometidas com solução de problemas encontrados na prática profissional. De fato, repetem-se no nosso meio as mesmas consequências negativas do “movimento disciplinar” ocorrido na década de 1960 nos EUA que foi uma ênfase quase que exclusiva à pesquisa acadêmico-científica de natureza básica, resultando num abandono de estu-

dos de temas profissionalizantes e aplicados que abordassem problemas relevantes encontrados no âmbito da intervenção^(9, 10). A organização desse congresso procurou dar um equilíbrio a esses dois tipos de investigação na programação, mas obviamente não pode deixar de refletir, de alguma forma, essa tendência fortemente presente nas nossas áreas.

6. AS ÁREAS COMO HÓLONS

Mas, qual seria afinal a especificidade das áreas de Educação Física e Desporto? Trata-se de um tema ainda cercado de controvérsias. Parece-nos que existem ao menos dois problemas centrais de matriz epistemológica a serem resolvidos: o primeiro refere-se à caracterização dessas áreas como acadêmicas e/ou profissionalizantes, como já comentado; o segundo, se essas áreas pertencem ao domínio das ciências biológicas e/ou humanas e sociais. Como profissões, a Educação Física e o Desporto fazem parte daquelas denominadas de academicamente orientadas, ou seja, profissões em que o seu exercício pressupõe uma formação de nível superior. Uma característica fundamental dessas profissões é a existência de um corpo de conhecimentos acadêmico-científicos em que se baseiam suas propostas, programas e procedimentos de intervenção profissional. É bem sabido que a inexistência do suporte desse corpo de conhecimentos coloca em cheque não apenas a legitimidade, mas também a própria existência e sobrevivência dessas profissões^(9, 10, 13). Mas, que corpo de conhecimentos?

É importante salientar que apesar de existirem diferentes tipos de conhecimentos úteis à prática profissional - como aqueles de natureza pessoal - assume-se que a legitimidade social e profissional de uma profissão passam necessariamente pela legitimidade do corpo de conhecimentos em que ela se apóia. Daí concluir-se que os conhecimentos acadêmico-científicos são aqueles que devem constituir a base estrutural do corpo de conhecimentos que dá sustentação a uma profissão academicamente orientada. O mesmo não pode ser dito, evidentemente, em relação às profissões tecnicamente orientadas. A legitimidade acadêmico-científica do corpo de conhecimentos, por sua vez, pressupõe uma estrutura que organize a produção e a sistematização de conhecimentos, que seja capaz de projetar uma iden-

tidade à área específica de conhecimento a que pertence. A essa estrutura dá-se o nome de base epistemológica e ao conjunto de conceitos compartilhados que viabiliza a comunicação interna, o nome de estatuto epistemológico. Portanto, a definição de identidade acadêmica e sua consolidação mediante pesquisas acadêmico-científicas abrangentes e profundas podem ser entendidas como uma necessidade imperativa para a Educação Física e o Desporto^(9, 10). Para muitos pesquisadores, as necessidades da profissão devem orientar a natureza e conteúdo da atividade acadêmica de uma área, ou seja, as necessidades correntes e futuras da profissão devem ditar os tipos de perguntas a serem formulados pelos pesquisadores associados à área. Dentro dessa linha de raciocínio, a busca do conhecimento pelo conhecimento deve acontecer nas áreas comumente denominadas de puras ou básicas, em que não se tem preocupações com a sua aplicação prática por não haver nenhuma vinculação a um campo profissional específico. No entanto, excetuando-se as abordagens filosóficas sobre a função, o significado e os objetivos da Educação Física e Desporto, além das tradicionais pesquisas relativas à análise do ensino e do comportamento de professores e administradores, em sua maioria caracterizada como pesquisas descritivas da situação, o quadro atual mostra que ainda não foram desenvolvidas linhas de pesquisa em número suficiente e produtivas, objetivando uma investigação sistemática de temas profissionalizantes relevantes para que os seus resultados pudessem ser colocados à disposição da preparação e intervenção profissionais. Pesquisadores envolvidos com o estudo de aspectos profissionalizantes continuam produzindo ensaios e artigos de tomada de posição, e tem faltado um esforço mais sistemático no sentido de se conduzir estudos empíricos para buscar evidências que suportem as idéias e pensamentos apresentados, problema já apontado há alguns anos^(9, 10). Temos aqui um problema de base epistemológica que necessita ser urgentemente equacionado pelas áreas. É preciso que os pesquisadores das subáreas de investigação atualmente existentes lancem mão da sua tendência integrativa como hólons intelectuais para se articularem com o objetivo de definir uma área comum com base epistemológica definida. Isto logrado, o próximo passo seria encontrar a gran-

de área mais apropriada na qual pertencer. Pessoalmente entendo que a Educação Física e o Desporto ficariam adequadamente acomodados naquela que no cenário internacional mais amplo se denomina de ciências da vida (*Life Sciences*). Todavia, enquanto essa indefinição prevalece, a Educação Física e Desporto continuam a assistir a realização de pesquisas de todos os tipos - básicas, aplicadas e tecnológicas sem a necessária reflexão - fundamentalmente orientadas à busca do mérito acadêmico-científico, mas muitas vezes com dificuldades de serem reconhecidas e enquadradas no que se refere a sua pertinência às especificidades das respectivas áreas. Como sobre esse assunto já me posicionei em trabalhos anteriores, aos interessados sugiro a leitura dos originais^(9, 10, 11, 13). Considerando as áreas de conhecimento da Educação Física e Desporto como hólons acadêmicos, outro aspecto que merece reflexão diz respeito à natureza da sua investigação. A ausência de uma estrutura que oriente os diferentes conteúdos e formas de investigação tem contribuído para disputas em torno de as pesquisas no seu interior serem realizadas numa concepção de ciências naturais ou humanas e sociais que têm resultado em divisões e cisões desnecessárias. E com frequência, isto tem sido acompanhado de uma boa dose de ideologização e politização das discussões. Como as subáreas de investigação que adotam concepções e metodologias das ciências naturais são identificadas como sendo alinhadas à corrente epistemológica positivista (por exemplo, Fisiologia do Exercício, Biomecânica, Comportamento Motor), são sistematicamente alvo de críticas daqueles que se identificam com correntes não-positivistas - a fenomenológica, a hermenêutica e mais especificamente a histórico-crítica. O inverso também é verdadeiro, sendo as subáreas sócio-culturais que adotam concepções e metodologias das ciências humanas e sociais (por exemplo, Antropologia do Desporto, Sociologia do Desporto, História do Desporto) alvo de críticas de que suas pesquisas não passam de discursos e opiniões desprovidos de qualquer verificação, ou ainda de que não têm sido capazes de ir além das discussões filosóficas genéricas para apresentar perspectivas concretas de pesquisa que enfoquem o fenômeno em si mediante linhas de pesquisa devidamente delineadas^(9, 10).

Evidentemente, essa disputa não é nada produtiva, mesmo porque o cerne da questão está na qualidade das pesquisas e publicações feitas, respeitadas as peculiaridades metodológicas e epistemológicas de cada subárea. A manutenção desse embate, por motivos outros que não sejam a busca do rigor no empreendimento acadêmico-científico certamente não contribuirá para o avanço das áreas.

Mas, independente dessa disputa, o que de concreto se observa na Educação Física e Desporto é o fato de a produção de conhecimentos profissionais de aplicação prática estar sendo colocada num segundo plano. As pesquisas básicas dominam o cenário, com o mérito, reconhece-se, de encontrar espaços para a sua publicação até em periódicos de áreas correlatas, muitas pertinentes às chamadas ciências mãe, de alta reputação e impacto. No entanto, é mais do que evidente a necessidade de fortalecer as pesquisas aplicadas, profissionalizantes, vinculadas à intervenção, buscando nos conhecimentos dessa natureza também a sua inserção internacional, ou seja, publicando-as em periódicos de reconhecida reputação e impacto. Não se confunde, portanto, com o pensamento muito comum na nossa área de que conhecimentos aplicados são publicados em periódicos locais, regionais ou nacionais, de menor exigência e baixo impacto. Sabidamente, conhecimentos que passam por um crivo rigoroso são mais confiáveis, inclusive na sua aplicação a problemas locais, regionais e nacionais. A garantia é a qualidade e não a naturalidade ou a nacionalidade do conhecimento.

A comunidade científica entende que a inserção internacional é o melhor indicador de qualidade. Em outras palavras, o trabalho que se submete à crítica de uma comunidade mais ampla tem maiores probabilidades de possuir melhor qualidade do que aquele que se submete à avaliação de uma comunidade mais restrita, por exemplo, local ou regional. Um artigo publicado em um periódico de reconhecimento internacional é entendido como um trabalho que tem inserção internacional⁽¹²⁾.

Parte da comunidade de pesquisadores prognostica que a ênfase à publicação em periódicos internacionais resultará no empobrecimento e até no desaparecimento de periódicos nacionais. A carreira acadêmica envolve um processo de qualificação crescente em que o pesquisador vai gradativamente adquirindo

competência científica, avalizada pelo reconhecimento da sua produção pelos pares. Por esse motivo, é altamente plausível, numa comunidade de pesquisadores, uma distribuição normal dos periódicos em que seus artigos são publicados, desde os locais aos internacionais. Fazer com que a média dessa comunidade se mova para a direita da curva, quando os periódicos são colocados em ordem crescente de qualidade, deve constituir-se uma meta de qualquer área. A Educação Física e o Desporto não podem ser diferentes⁽¹²⁾.

Ademais, todos reconhecem que, no âmbito internacional, a competitividade para publicar em periódicos mais qualificados aumenta sem parar, da mesma forma que cresce o número de pesquisadores qualificados. Portanto, é também plausível ter periódicos lusófonos publicando artigos cada vez mais qualificados que, como consequência, poderão obter a indexação internacional, como já ocorre, com alguns de seus periódicos. Os periódicos lusófonos devem buscar a indexação internacional e não permanecerem subscritos aos indexadores do seu nicho geográfico. O reconhecimento acadêmico-científico da comunidade lusófona de Educação Física e Desporto deve ser também holonômico: internamente pela vinculação cultural da sua produção intelectual e externamente pela inserção internacional dessa produção. Outra crítica freqüente é que a busca pela internacionalização da sua produção científica pode levar a Educação Física e o Desporto a abandonarem temas de investigação de interesse local ou regional. Um equívoco. Nada impede o pesquisador de diversificar as suas linhas de pesquisa para contemplar investigações de interesses mais específicos. E, para cada tema investigado, deve procurar um veículo de publicação mais adequado. Investigar tema de interesse local não significa que o estudo deva ser avaliado apenas localmente. O fato de o tema ser de interesse local ou regional não garante, obviamente, a qualidade do estudo realizado. Portanto, seria altamente salutar uma pesquisa em torno de um tema de interesse local ser avaliada, por exemplo, com o mesmo rigor que se aplica à análise de um artigo nacional ou internacional. De fato, se o método de investigação for único e original, apesar de o tema ser local, poderá atrair também o interesse de periódicos inclusive internacionais⁽¹²⁾.

A vinculação do estudo a temas locais e a sua consequente publicação em periódicos domésticos pode ter um apelo meritório que é a pertinência do estudo a interesses específicos e concretos, mas o demérito de não expor o trabalho a crítica e avaliação mais amplas. Quando se submete um artigo a um periódico internacional, ele tem a possibilidade de ser avaliado por pesquisadores de diferentes países, apesar de o periódico ser publicado em um país específico. Evidentemente, um artigo necessita ser analisado e avaliado tanto na óptica do seu valor teórico-científico como da sua significância social. No entanto, não podemos deixar de ter sempre em mente que artigos sem qualidade não têm significado social. Poderá, ao contrário, ter um significado anti-social, especialmente se recebeu recursos financeiros públicos para a sua produção, sejam em forma de bolsas, auxílios ou equipamentos⁽¹²⁾.

As divergências em torno da caracterização e pertinência da produção científica numa determinada área de conhecimento precisam levar em consideração a natureza da própria área, o que reforça a necessidade de uma melhor definição da base epistemológica da Educação Física e Desporto. Enquanto não se definem como uma área de natureza acadêmica ou profissionalizante, os simpatizantes de uma ou de outra concepção continuarão a defender um tipo de produção mais adequado à sua escolha.

Do ponto de vista dos periódicos, sugere-se que a comunidade lusófona pense na possibilidade de publicar três tipos de periódicos: os centrados em artigos originais de pesquisa (possuem dados empíricos) de natureza acadêmica e profissionalizante (a exemplo do *Research Quarterly*), os que veiculam artigos direcionados à disseminação de conhecimentos, pontos de vista, orientações e experiências úteis à intervenção profissional (a exemplo do *Journal of Physical Education, Recreation and Dance - Joperd*) e aqueles direcionados para a divulgação de ensaios temáticos de posicionamento e de reflexão (a exemplo da *Quest*).

Essas considerações em relação à publicação de artigos em periódicos não devem, em nenhuma hipótese, serem confundidas com pouca valorização da produção acadêmico-científica em forma de livros e capítulos de livro. Os conhecimentos produzidos pelas pesquisas realizadas nas subáreas ditas humanas e sociais da Educação Física e Desporto consti-

tuem uma parte fundamental do seu acervo acadêmico-científico que deve ser ampliado e enriquecido. No entanto, cabe uma reflexão: nessas subáreas a produção de conhecimentos está muito concentrada em ensaios e capítulos de livro e, proporcionalmente, poucos artigos originais são produzidos. Até alguns anos atrás, esse quadro se justificava, em parte, pela ausência de periódicos específicos da área em número, qualidade, periodicidade e com regularidade garantida, mas hoje isso não mais corresponde à realidade. É necessário estimular mais a publicação de artigos originais, pois esses são os melhores indicadores de que existem linhas de pesquisa consolidadas e produtivas. O suposto número reduzido de opções de periódicos para quem investiga na área de humanas e sociais, tão propalado no nosso meio, não mais corresponde à realidade⁽¹²⁾.

7. A PÓS-GRADUAÇÃO COMO HÓLON

Considerando o sistema de Pós-graduação como um hólón, observa-se a tendência auto-afirmativa dos programas refletir-se de forma cada vez mais forte na formação de mestres e doutores com uma visão estreita de ciência e de vida acadêmica e universitária, orientada apenas às dimensões microscópicas do seu objeto específico de investigação e a publicação de seus resultados em periódicos especializados. Na ânsia de concluir os seus cursos nos prazos estipulados e produzir artigos, ou mesmo para atender a exigências da competitividade instalada para obtenção de bolsas, o pós-graduando parece não mais entender como prioridade reservar um tempo na sua agenda para uma reflexão e aprendizagem sobre essas questões macroscópicas.

Reconhece-se que, muitas vezes, as exigências de dedicação num curso de doutorado não permitem maior aprofundamento em temas mais amplos que fogem às preocupações específicas do projeto de tese⁽¹¹⁾. Entretanto, considerando que as atividades desenvolvidas após a conclusão do doutorado incluem, invariavelmente, a orientação de alunos de Pós-Graduação, a formação de grupos de estudo, a estruturação de laboratórios de pesquisa e outras atividades que requerem um conhecimento mais abrangente não apenas da área, mas da própria ciência, torna-se fundamental sensibilizar e estimular os pós-graduandos a adquirirem uma visão sistêmica de

todo o processo. Nesse particular, entende-se que falta à Pós-graduação em Educação Física e Desporto promover uma formação mais sólida em História e Filosofia da Ciência, para que os pós-graduandos possam aprender a exercitar as duas faces do *Janus*. Em outras palavras, é preciso fazer a sua tendência integrativa se manifestar com mais vigor no sentido de utilizar sua capacidade de adaptação e criatividade na formação de mestres e doutores com uma visão sistêmica que lhes permita se posicionar acerca das dimensões macroscópicas da área de conhecimento, da universidade e da ciência⁽¹¹⁾. Os programas em funcionamento têm uma grande responsabilidade acadêmico-científica e social na formação de doutores devidamente capacitados para exercerem liderança científica na esfera de sua atuação. Deles depende, em grande parte, o futuro da Educação Física e Desporto dos países lusófonos.

Outro aspecto da Pós-graduação que merece uma reflexão profunda refere-se à distribuição dos programas na comunidade lusófona. Os programas de Pós-Graduação em funcionamento estão implantados em sua maioria em Portugal e no Brasil. Diluir essa concentração é um grande desafio, mas o processo é complexo em razão da necessidade de um corpo docente qualificado em nível de doutorado. Como se tem poucos doutores, não se criam novos programas de Pós-Graduação. E, em não se criando, não se formam os recursos humanos necessários para se implantar novos programas. Certamente, não existem soluções simples para se quebrar esse círculo vicioso. Exige-se muita ousadia e, especialmente, otimização de recursos humanos. Evidentemente, isso requer, em nível individual, uma disponibilidade para lutar por um projeto coletivo e, em nível institucional, um espírito cooperativo realçando em ambos a tendência integrativa do hólón. O programa de Pós-graduação da Universidade Pedagógica de Maputo, em parceria com a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto e a Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo pode ser visto como uma evidência de que isso é possível.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi visto, a definição de uma identidade acadêmica que oriente e organize a produção de conhecimentos em primeiro lugar, e, em segundo lugar, a

consolidação da área mediante pesquisas científicas abrangentes e profundas devem ser entendidas não apenas como metas, mas como necessidades imperativas para a Educação Física e Desporto até mesmo para se justificarem como áreas de conhecimento merecedoras de um lugar na academia e consequentemente na universidade.

A solução para esse problema implica uma ampla reflexão sobre a base epistemológica, o que se constitui um dos maiores desafios das nossas áreas. Neste particular, um aspecto muito importante para a nossa consideração é que, apesar de, nos últimos anos, ter havido um aumento substancial no número de oportunidades para discussão e na quantidade de material escrito para leitura e reflexão, a preocupação com a identidade acadêmica da área ainda se restringe a um grupo muito reduzido de docentes e pesquisadores, dentre aqueles que atuam nas instituições de ensino superior.

Muitos continuam completamente afastados ou alienados da discussão, uns por puro desconhecimento (os chamados especialistas preocupados apenas com o seu campo específico de atuação e que dizem não ter tempo para discussões “paralelas”), outros por desinteresse para com qualquer coisa que seja acadêmica, por convicção ou limitação (os chamados práticos), outros ainda por insensibilidade ao problema por considerar essa discussão inútil e irrelevante, ou seja, uma especulação filosófica sem resultados práticos (os chamados pesquisadores ortodoxos que fazem uma brutal ruptura entre ciência e filosofia, relegando o segundo a um plano secundário). As implicações dessa omissão, alienação e desinteresse são imensas, particularmente o seu efeito multiplicador tanto na Graduação quanto na Pós-graduação, por formar um ciclo autorreprodutor que, se não rompido, retardará em muito o desenvolvimento da área⁽¹⁰⁾.

Para finalizar, conclamo os docentes e pesquisadores lusófonos para nos envolvermos nesse desafio utilizando a nossa capacidade intelectual e criatividade que a tendência integrativa do hólón nos proporciona, sem deixar de pesquisar temas do nosso campo específico de investigação que a tendência auto-afirmativa já garante. Isto é, desenvolver as nossas atividades mantendo o equilíbrio dinâmico das duas faces do *Janus*.

CORRESPONDÊNCIA

Go Tani

Escola de Educação Física e Esporte - USP
 Av. Prof. Mello Moraes, 65 – São Paulo – SP, CEP
 05508-030 – Brazil
 E-mail: gotani@usp.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bento JO, Marques AT (1991). Uma língua, um espaço, uma comunidade de ciência do desporto. In J.O. Bento e A.T. Marques (Eds.), *As ciências do desporto e a prática desportiva*. Volume 1. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, p.23-28.
2. von Bertalanffy L (1968). *General systems theory*. New York: George Braziller.
3. Gleick J (1987). *Chaos: Making a new science*. New York: Penguin Books.
4. Haken H (1977). *Synergetics*. Heidelberg: Springer - Verlag.
5. Jantsch E (1980). *The self-organizing universe: Scientific and human implications of an emerging paradigm of evolution*. Oxford: Pergamon Press.
6. Koestler A (1967). *The ghost in the machine*. London: Hutchinson.
7. Lewin R (1993). *Complexity: Life on the edge of chaos*. London: Phoenix.
8. Prigogine I, Stengers I (1984). *Order out of chaos: man's new dialog with nature*. New York: Bantam Books.
9. Tani G (1996). Cinesiologia, educação física e esporte: Ordem emanante do caos na estrutura acadêmica. *Motus Corporis*, v.3, n.2, p.9-49.
10. Tani G (1998). 20 anos de ciências do esporte: um transatlântico sem rumo? *Revista Brasileira de Ciências do Esporte - Número Especial Comemorativo dos 20 Anos de Fundação*, p.19-31.
11. Tani G (2000). Os desafios da pós-graduação em educação física. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 22, n. 1, p.79-90.
12. Tani G (2007). Educação física: por uma política de publicação visando à qualidade dos periódicos. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 29, 1, 9-22.
13. Tani G (2008). Área de conhecimento e intervenção profissional. In U.C. Corrêa (Org.), *Pesquisa em comportamento motor: A intervenção profissional em perspectiva*. São Paulo: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, p.14-25.
14. Waldrop MM (1992). *Complexity: The emerging science at the edge of order and chaos*. London: Penguin Books.
15. Wiener N (1948). *Cybernetics*. New York: John Wiley & Sons.
16. Yates EF (Ed.) (1987). *Self-organizing systems: The emergence of order*. New York: Plenum Press.

ARTIGOS DE
REVISÃO

[REVIEWS]

Goalball: uma modalidade desportiva de competição

Minerva Amorim ¹
Rui Corredeira ¹
Eliana Sampaio ²
Tânia Bastos ¹
Manuel Botelho ¹

¹ Universidade do Porto
Faculdade de Desporto/CIFID2D e LACM
² Conservatoire National des Arts et Métier
Laboratório Brigitte Frybourg, Paris

<https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.221>

RESUMO

O desafio de tentar romper barreiras, através do desporto para pessoas com deficiência, é sempre uma forma de criar novas propostas no âmbito do ensino e da pesquisa com essa população. Desta forma, se considerarmos que vivemos numa sociedade onde grande parte das informações que nos chegam são feitas através da visão, entendemos ser importante abordar uma modalidade desportiva como o Goalball, uma vez que a mesma tem sido pouco estudada e também devido ao crescente desenvolvimento da modalidade em vários países. Assim, é propósito de nosso estudo fazer uma revisão acerca da modalidade Goalball, por se tratar de um Desporto Paralímpico e porque possui determinadas particularidades dos Jogos Desportivos Colectivos (JDC) em relação aos aspectos técnico-tácticos e aos sistemas ofensivos/defensivos. Uma modalidade tem que ser conhecida nas suas várias vertentes estruturais, nomeadamente conhecer as estratégias utilizadas pelos indivíduos cegos e deficientes visuais na prática da modalidade.

Palavras-chave: goalball, deficiente visual, acções ofensivas e defensivas

ABSTRACT

Goalball: a sport of competition

The challenge of overcoming difficulties, namely through sport for disabled people, is always a way of bringing up new proposals concerning teaching and researching having in mind this kind of population. Therefore, and taking in consideration that a significant amount of information in nowadays' society runs through sight, we find of major importance to approach such a sport as Goalball, as has been scarcely researched and also due to its increasing development around several countries. Hence, it is our aim to accomplish a research about Goalball, not only because is a Para Olympic Sport but also because contains certain features of Collective Sporting Games (CSG) concerning technical and tactical particularities and offensive/defensive systems. A sport should be known within its several structural features, namely the strategies which can be adopted by blind and visually impaired when practicing.

Key-Words: goalball, visually impaired, defensive and offensive actions

INTRODUÇÃO

O desporto adaptado é assim designado por ser um desporto modificado ou criado para suprir as necessidades especiais de pessoas com deficiência. Também pode ser praticado em ambientes integrados (pessoas com deficiência interagem com pessoas sem deficiência), ou em ambientes segregados (envolve apenas pessoas com deficiência). O Basquetebol em cadeira de rodas e o Goalball são exemplos de desportos adaptados, pois podem ser praticados de forma integrada e/ou de forma segregada⁽³²⁾. A actividade física praticada com objectivos médicos e terapêuticos não é recente, pois os chineses já o faziam há mais de dois milénios antes de Cristo^(1, 10, 32). Um factor considerado essencial no aumento da prática das actividades física e desportiva, como forma de reabilitação, foi a seguir à Primeira Guerra Mundial, pois nesse período o número de pessoas com deficiência teve um crescente aumento. No entanto, foi por volta de 1920 que tiveram início as primeiras actividades desportivas para jovens com deficiência visual⁽¹⁷⁾. E em 1932, surge a Associação de Golfistas de Um só Braço em Inglaterra^(4, 10, 27, 28, 29). Porém, com os danos deixados posteriormente pela Segunda Guerra, a actividade física com objectivo de reabilitação e a organização do desporto para pessoas com deficiência atinge uma dinâmica mais acentuada^(1, 10). Assim, o desporto adaptado desenvolveu-se sistematicamente em dois percursos paralelos, mas com objectivos diferentes: um, com Ludwig Guttmann (enfoque médico) em Inglaterra e o outro por Benjamin Linton (enfoque desportivo) desenvolvido nos Estados Unidos^(9, 10). Para tanto, foi em 1943 que Guttmann criou um centro para pessoas com lesão medular no Hospital de Stoke Mandeville (Inglaterra), pois acreditava que o exercício gerado pela prática desportiva era uma poderosa ferramenta terapêutica^(4, 25). Mas foi somente em 1944 que introduziu a prática do desporto para os internos no Hospital de Stoke Mandeville. Em 1948, concomitante aos Jogos Olímpicos de Londres, Guttmann fundou os Jogos de Stoke Mandeville, em Aylesbury (Inglaterra), que passaram a ser realizados anualmente, e em que a cada competição aumentava tanto o número de países participantes, como o de modalidades oferecidas^(4, 29). Desde então, o desporto para pessoas com

deficiência não parou de crescer e, em 1960, aconteceram os primeiros Jogos Paralímpicos na cidade de Roma, com a participação de vinte e três países e quatrocentos atletas, no mesmo ano e local onde ocorreram as XVII Olimpíadas. A partir deste ano, os dois eventos vêm sendo realizados paralelamente, e quase sempre na mesma cidade⁽¹⁵⁾.

Face ao que referimos anteriormente, é nosso propósito estudar a modalidade Goalball, compreendendo a dinâmica do jogo em geral, assim como os benefícios que esta modalidade proporciona aos seus praticantes, uma vez que a sua prática é considerada um factor muito importante para o desenvolvimento global e socialização do indivíduo com deficiência visual.

GOALBALL

O Goalball é um Jogo Desporto Colectivo (JDC), que é caracterizado por relações individuais, ou seja, relação motora do jogador e o seu próprio espaço de jogo, actuando com gestos táctico-técnicos fundamentais em cada fase do jogo (ataque vs defesa). E também possui relações inter-individuais, isto é, um conjunto de combinações ou esquemas tácticos, tanto de cooperação, como de oposição^(12, 16, 24). O Jogo de Goalball é disputado entre duas equipas constituídas por três jogadores em campo, mais três jogadores suplentes, onde o grande objectivo é que cada equipa marque o maior número possível de golos na baliza adversária e evite sofrê-los na sua baliza. A interacção de todos os jogadores, da equipa e adversários, é configurada a partir de acções motoras de confrontação codificada, regidas por um sistema de regras que determina a sua lógica interna⁽²⁰⁾. Ora, a particularidade deste JDC é que a sua dimensão estratégico-táctica, tanto na ocupação/orientação espacial, como na interacção jogadores-bola, está baseada fundamentalmente no uso do sentido auditivo, e para tal a bola possui guizos no seu interior. Assim, a orientação espacial para os jogadores de Goalball torna-se muito importante pois permite ao jogador saber orientar-se na área de jogo, de forma que a todo momento saiba a sua exacta posição em campo, afim de parar a bola na defesa e para saber onde lançar no momento do ataque⁽²⁶⁾. O Goalball foi inventado na Europa há mais de cinquenta anos, e foi criado como desporto, mas também como forma de reabilitação, por Hanz Lorenzen

(austríaco) e Sett Reindle (alemão), em 1946. O Goalball, ao contrário de outras modalidades desportivas, não foi adaptado de nenhuma outra praticada por atletas sem deficiência. Foi criado com o intuito de reabilitar os veteranos da Segunda Grande Guerra Mundial que ficaram cegos, com a finalidade de desenvolver todas as suas capacidades de concentração e qualidades físicas^(2, 5, 8, 21). Nos jogos Paralímpicos de 1972, em Heidelberg (Alemanha), foi um dos desportos de demonstração^(5, 8). Esta modalidade foi introduzida nas Paralimpiadas de Toronto (Canadá) em 1976, e em 1978, na Áustria, foi realizado o I Campeonato Mundial (a partir daqui, realiza-se de 4 em 4 anos). Desde então a prática e o interesse por esta modalidade desportiva foi crescendo e actualmente é praticada em todos os países que estão filiados na *International Blind Sports Association* (IBSA)⁽¹⁴⁾. Considerada uma modalidade colectiva, interessante e vibrante, praticada quase exclusivamente por pessoas com deficiência visual, possui características comuns a outros desportos colectivos, sendo algumas específicas, que o distinguem das demais modalidades⁽²⁴⁾. Permite ao indivíduo com deficiência visual uma alternativa às actividades lúdico-desportivas já praticadas, isto é, o acesso a uma actividade desportiva que reflecte os valores lúdico-recreativos, educativos, de reabilitação, de socialização e, finalmente, um valor competitivo, também traduzido no facto de ser uma modalidade Paralímpica⁽²⁰⁾. No Goalball os movimentos são acíclicos, e apresentam intervalos de pausa para recuperação, com um tempo de trabalho reduzido, porém muito intenso⁽²⁶⁾.

Benefícios do Goalball

A prática da modalidade Goalball proporciona aos indivíduos com deficiência visual benefícios que poderão contribuir para a melhoria da sua qualidade de vida, uma vez que estes indivíduos apresentam um desfasamento acentuado em importantes áreas do seu desenvolvimento, isto é, na parte motora (imagem e esquema corporal, equilíbrio estático e dinâmico, mobilidade, coordenação motora, lateralidade, etc.), psíquica (limitação na captação de estímulos, bem como a falta de relação entre o objecto percebido e a palavra, dificuldade na formação e utilização de conceitos, etc.) e social (medo em situa-

ções/ambientes não conhecidos, isolamento, desinteresse pela interacção social, etc.)⁽²²⁾. Assim denominamos alguns benefícios:

Físicos⁽¹¹⁾: Potencia o trem superior nos movimentos de ataque, isto é, a força é uma qualidade determinante no desenvolvimento do jogo, nomeadamente nos lançamentos (o trabalho de força será sistemático em todas as partes do corpo, sem especificar o músculo concreto); desenvolve a resistência anaeróbica devido ao recurso contínuo de deslocamentos curtos e rápidos de máxima intensidade, quer dizer, o Goalball é uma modalidade com dispêndio energético intenso, por realizar movimentos rápidos e com pouco tempo de recuperação; estrutura e aperfeiçoa a diferenciação cinestésica pela realização das constantes habilidades motoras num determinado momento e espaço e que permite também a informação da posição do corpo. Em relação à Velocidade, desenvolve nomeadamente a velocidade de deslize nos movimentos defensivos relevando a velocidade de reacção (o atleta move-se ao captar o som e perceber a trajetória da bola); velocidade gestual, ou seja, o atleta realiza um gesto ao receber a bola e ao fazer o lançamento; velocidade cíclica, que ocorre no momento da corrida durante o lançamento e o desenvolvimento da recepção da bola durante a marcação dos penaltis. E por fim a Flexibilidade, que é considerada como uma das capacidades mais importante para a prevenção das lesões, assim como para a mobilidade articular dos segmentos implicados no jogo, uma vez que a fluidez de movimentos é muito importante para os jogadores durante a prática desportiva.

Psíquicos: Requer uma grande capacidade de concentração (focalização atencional), devido à necessidade de manter constante a atenção na definição das trajetórias da bola; e é um desporto adequado para as idades infantis.

Específicos: *Orientação espacial*: baseia-se no sentido auditivo para detectar a trajetória da bola em jogo e requer do praticante uma grande capacidade de orientação para estar situado em determinado momento e/ou no lugar adequado, com o objectivo de interceptar a bola. Esta qualidade é de grande utilidade (efeito de transferência) para a sua vida diária. Para tanto, no Goalball, as dimensões táctil e auditiva são utilizadas em detrimento da dimensão visual. *Percepção auditiva*: através do sentido da audição, o

jogador de Goalball é capaz de saber a trajectória, velocidade e movimento da bola.

Assim, é importante ressaltar que o Goalball requer dos praticantes o concomitante desenvolvimento de habilidades sensoriais (sobretudo o tacto e audição), como o desenvolvimento do equilíbrio, da coordenação e da orientação espacial, tão importantes quanto o eficiente manuseio da bola durante as acções do jogo (defesa e ataque)^(12,7).

Também é importante ressaltar que para uma boa prática do Goalball, e se alcancem os objectivos propostos com qualidade/excelência, é necessário conhecer bem o atleta, com as suas características físicas e psíquicas, bem como trabalhar exercícios essenciais para a melhoria da sua performance: exercícios técnicos individuais (preventivos e neuro-coordenativos) e exercícios tácticos (individual e em equipa)⁽³¹⁾, mas numa perspectiva actual, isto é, a técnica entendida como um meio da táctica, implicando uma execução coordenada de todos os sistemas de percepção e resposta do jogador, relativamente às especificidades do envolvimento⁽²⁵⁾.

Sociais: O Goalball é um desporto de equipa onde se desenvolvem a independência, a iniciativa para a actividade/tarefa motora e as capacidades de cooperação entre companheiros, uma vez que todos os jogadores lutam por um mesmo objectivo.

Sistema de classificação no Goalball

A prática desta modalidade desportiva por pessoas com deficiência visual tem como característica a classificação dos atletas através da sua capacidade visual, apresentada em distintos níveis. O Comité Paralímpico Internacional (CPI) tem procurado uma evolução no seu sistema de classificação. Isso propicia ao atleta, durante a avaliação, uma condição similar de movimentos que ele irá encontrar no momento competitivo e, assim, terá a eficiência de seu desempenho analisada de maneira efectiva⁽¹⁹⁾. No Goalball, o sistema de classificação da *International Blind Sports Association* (IBSA)⁽¹⁴⁾ é utilizada para legitimar, ou não, a participação de uma pessoa nas competições oficiais para cegos e deficientes visuais. Mede-se através de uma escala oftalmológica (Carta de medida de Snellen), que envolve parâmetros de acuidade visual. Esta classificação só poderá ser feita por médicos oftalmologistas em clínicas ou consultó-

rios especializados. As classes são três (B1, B2 e B3), em que a letra B significa *Blind* (cego). B1: de nenhuma percepção luminosa em ambos os olhos (percepção de luz) e com incapacidade de reconhecer o formato de uma mão a qualquer distância ou direcção; B2: da capacidade em reconhecer a forma de uma mão à acuidade visual de 2/60 (0,03) e/ou campo visual inferior a 5 graus; e B3: da acuidade visual de 2/60 (0,03) à acuidade visual de 6/60 (0,1) e/ou campo visual superior a 5 graus e inferior a 20 graus. As três diferentes categorias competem juntas em igualdade de condições, pois os atletas têm os olhos devidamente vendados para impossibilitar o uso de qualquer resquício visual. Todas as classificações deverão considerar ambos os olhos, mesmo com melhor correcção, ou seja, todos os atletas que usarem lentes de contacto ou lentes correctivas deverão usá-las para classificação⁽⁶⁾. De acordo com o regulamento, os atletas não podem receber nenhuma informação verbal durante as acções do jogo. Assim, os jogadores apenas recebem a informação auditiva inerente ao jogo formal, para compreender o comportamento da equipa adversária e nortear as suas acções durante esse mesmo jogo.

Campo de Goalball

O Goalball é praticado em recintos fechados. O campo possui as mesmas dimensões do campo de voleibol, ou seja, 18m x 9m, de piso de madeira polida, sintético ou outro material liso (**Figura 1**). Dos dois lados do campo, ocupando toda a linha final (9m de largura), estão balizas de material rígido, de 1,30m de altura, com suportes e redes. Todas as linhas do campo são marcadas em relevo, através de um cordel de aproximadamente 3mm de calibre, que é preso ao solo por uma fita adesiva de cerca de 5cm de largura, fazendo com que os atletas, através do tacto, possam localizar-se no campo para as suas acções de defesa e ataque.

Dimensões do Campo: O campo é dividido em seis rectângulos de 3x9m; duas áreas de equipa de 3x9m cada, limitadas posteriormente pelas linhas de baliza, onde ficam os atletas posicionados nas acções defensivas; duas áreas de lançamento (3x9m cada), logo a seguir às áreas de equipa (área limite para a realização do lançamento); uma área neutra, compreendendo os dois rectângulos centrais (6x9m). Em

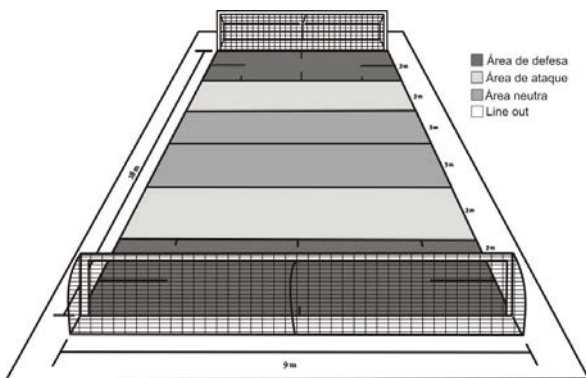


Figura 1. Campo de Gollball

cada uma das áreas de equipa (Figura 2) estão marcadas, sempre em relevo, duas linhas de 1,5m de comprimento, distantes 1,5m das linhas de baliza e paralelas a estas. A área de lançamento é de fundamental importância, uma vez que a bola quando parte do ataque, tem obrigatoriamente de tocar o solo correspondente à mesma⁽²⁴⁾. E por último, as áreas neutras, que são as restantes, ficando localizadas entre as áreas de lançamento, medindo 6m de comprimento (3m + 3m).

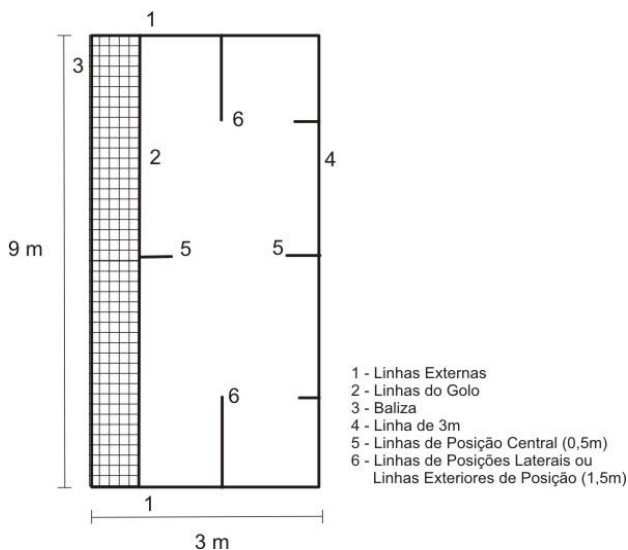


Figura 2. Área de Equipa

Equipamentos da modalidade Gollball

i) Balizas (de material rígido): com medidas internas de 9m (+/- 0.05m) de largura por 1,30 (+/- 0.02m) de altura, cujos postes são redondos (não excedendo os 0,15m de diâmetro), devendo estar alinhados com a linha de golo e colocados fora de campo; ii) bola, sempre lançada com as mãos, é de borracha natural, com 24-25cm de diâmetro por 75,5-78,5cm de circunferência, pesando 1.250-+/-0.50gr, é oca, possui dois guizos no seu interior e oito orifícios (4 no hemisfério superior e 4 no inferior) de aproximadamente 1cm de diâmetro, para que os jogadores possam localizar a bola em movimento; iii) vendas: para impedir que os atletas vejam qualquer vulto, sombra ou algo durante o jogo, todos são obrigados a cobrir os olhos com pensos oftalmológicos e vendas por cima dos pensos, para assim competirem em igualdade; iv) equipamentos dos jogadores: camisola oficial de competição, numerada à frente e atrás; calças acolchoadas e sapatilhas. Pela característica da modalidade, muitos jogadores usam protectores, a fim de proteger o corpo aquando do contacto com a bola ou do impacto com o solo, aconselhando-se o uso de algumas protecções inferiores, como caneleiras, joelheiras, cotovoleiras, protecções de cintura, coquilhas (ou espartilho para as mulheres).

Dinâmica do jogo de Gollball

O Gollball possui características comuns a outros Desportos Colectivos, contendo particularidades específicas que o distinguem dos demais⁽²⁴⁾. Uma partida de gollball inicia-se com uma acção ofensiva de um jogador de uma das equipas em campo, fazendo um lançamento para a equipa adversária a que esta deverá opor-se fazendo a respectiva defesa. O jogo tem dois períodos de 10 minutos com um intervalo de 3 minutos entre cada um desses períodos. Os jogadores posicionam-se de pé para os lançamentos e, na defesa, através de deslocamentos laterais, escolhem uma posição qualquer, isto é, de cócoras, de joelhos, deitados de lado, etc., procurando ocupar a maior área possível. Por este motivo, nas acções defensivas, em que o choque dos atletas com o solo é permanente, os cotovelos, joelhos, e sobretudo a região lateral das coxas, devem ser protegidas por equipamentos específicos.

No Goalball, apesar de ser um desporto colectivo, não existe contacto físico entre as equipas, podendo este acontecer entre os elementos da própria equipa. Na fase ofensiva existe o passe, a recepção e o lançamento. O primeiro e o segundo advêm da necessidade de os jogadores da mesma equipa passarem a bola entre si, quando o jogador que defende não for o mesmo que irá executar a acção ofensiva. O lançamento é o gesto utilizado para a concretização do objectivo de jogo, o golo ⁽²⁴⁾. As acções defensivas e ofensivas acontecem continuamente, salvo se houver interrupção da partida, nas circunstâncias seguintes: a bola sair do terreno de jogo; caso ocorra uma falta pessoal ou de equipa e quando é marcado golo. Contudo, são várias as posições adoptadas pelas equipas, tanto nas acções defensivas como nas ofensivas. De acordo com a **Figura 3**, o atacante A não sai da sua zona para realizar o lançamento, podendo rematar para as diferentes zonas de defesa adversária. Por outro lado, esse jogador pode executar um remate na zona dos seus colegas, retomando, logo em seguida, o seu lugar; mas só o fará aquele que tiver uma boa orientação espacial. O jogador deve dirigir sempre o lançamento para as zonas mais debilitadas da equipa adversária ⁽²⁴⁾.

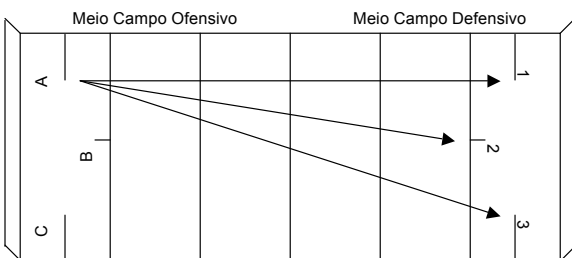


Figura 3. Colocação dos jogadores nas zonas do campo ⁽²⁷⁾.

No Goalball também se utilizam sistemas defensivos: individual (o atleta executa a defesa sozinho); zona (dois atletas executam a defesa juntos) e misto (trata-se da aplicação dos dois tipos, isto é, individual e zona) ⁽³¹⁾. Em termos de organização defensiva (posição de cada elemento da equipa) existem dois tipos: defesa em triângulo e defesa em paralelo à linha de golo, ⁽²⁴⁾ que, no entanto, se podem concretizar em três tipos, ou seja, central avançado (a), centro recuado (b) e posição intermédia (c), segundo a **Figura 4** ⁽¹⁶⁾.

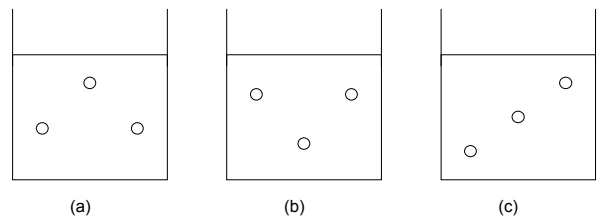


Figura 4. Sistemas de posicionamento defensivo.

O jogo apresenta, como aspecto fundamental, o facto de se ter ou não a posse da bola. A equipa que tem a posse da bola ataca, e, quando não tem a posse da bola, defende. Portanto, seja qual for a posição do jogador dentro da equipa, este será sempre um potencial atacante ou defesa, quando a sua equipa tem, ou não, a posse da bola ⁽¹³⁾. As duas fases de estruturação técnico-táctica do jogo, ofensiva e defensivamente, são determinadas pela posse ou não da bola. Estas duas fases estabelecem uma relação antagónica, que se pode manifestar tanto a nível individual (luta entre o atacante e o defesa), como a nível colectivo (luta entre ataque de um equipa e defesa da outra) ⁽²³⁾. Considera-se processo ofensivo, um conjunto de comportamentos dos jogadores da equipa em posse de bola, tendo como objectivos fundamentais a manutenção da posse de bola e/ou a progressão da jogada no sentido da baliza adversária para finalização, ^(30, 3) isto é, a consecução do golo, objectivo prioritário do jogo.

Técnicas mais utilizadas em acções ofensivas

Existe uma variedade muito grande de tipos de lançamentos. No entanto, destacaremos os lançamentos básicos ⁽¹⁸⁾: a) *Lançamento Recto*: é considerado a base para todos os outros lançamentos, possuindo mais potência, e consiste numa corrida em linha recta com remate para a frente. A partir deste lançamento podem-se aprender os outros; b) *Lançamento com efeito para a direita*: é um lançamento em linha recta, sendo que no último momento, antes de lançar a bola, o atleta realiza um giro forte com o punho voltado para dentro, provocando uma curva para a direita; c) *Lançamento com efeito para a esquerda*: é um lançamento também em linha recta, sendo que no último momento, antes de lançar a bola, o atleta realiza um giro forte com o punho voltado para dentro,

provocando uma curva para a esquerda; d) *Lançamento com ressalto*: depois de o atleta realizar uma pequena corrida, lança a bola com força contra o solo para que a bola salte e saia rolando; e) *Lançamento com mudança de direcção*: realiza a corrida numa direcção e lança a bola para a direcção contrária; f) *Lançamento com volta*: lança a bola depois de realizar um giro em torno de si mesmo, como o lançamento do disco no Atletismo; g) *Lançamento em contra-ataque*: depois de realizar uma defesa deverá executar um lançamento o mais rápido possível. Tendo como base o primeiro tipo de lançamento⁽¹⁸⁾, divide-se este em quatro fases distintas: (i) Posição inicial: o lançamento inicia-se junto da linha de golo, posição de pé com o corpo contraído, sendo a bola segura por ambas as mãos; (ii) Passada: esta fase pode muitas vezes não se executar. Regra geral cumprem-se até três passos de corrida coordenados com o lançamento; (iii) Coordenação geral: realiza-se um passo duplo (passo caçado ou troca passo), combinando a corrida com a força gerada, isto é, ao bloquear a perna da frente, através da inércia, produz-se uma cadeia cinética desde o pé da frente até à mão que lança, passando pelo joelho, bacia, ombros e cotovelo; (iv) Lançamento propriamente dito: o movimento de lançar a bola dá-se primeiro com uma extensão total da bacia à retaguarda e logo de seguida o movimento de lançar propriamente dito, realizando uma inclinação do tronco sobre o membro inferior que está a frente do corpo.

Técnicas mais utilizadas em acções defensivas

No processo defensivo, a situação pontual, que sustenta todo o desenvolvimento do jogo, é o comportamento da equipa e dos jogadores, quando estão ou não na posse de bola. O processo defensivo representa a fase essencial do jogo, pois é nesta fase que uma equipa luta pela posse da bola, com vista à realização de acções ofensivas, procurando não cometer infracções e sem permitir que o adversário consiga o golo⁽³⁰⁾. A defesa inicia-se durante o ataque, ou seja, assegurar o equilíbrio ofensivo por “suportes”. Assim, o objectivo do processo defensivo é restringir o tempo e o espaço disponível dos atacantes, mantendo-os sob pressão e negando-lhes a possibilidade de progressão⁽⁴⁾. No que concerne às defesas, também existem vários tipos de defesa, de que destacamos as mais utilizadas:

a) *Defesa Base*: esta é uma posição que facilita a aprendizagem num primeiro momento e poderá servir também para defender em situações que os lançamentos são muito potentes. Trata-se de apoiar um dos joelhos no solo e a outra perna estendida lateralmente. Facilita no movimento de mãos para um lado e da perna para o outro, já que está estendida; b) *Defesa de Cócoras*: é utilizada por alguns jogadores, sendo necessário colocar as mãos no solo, para manter o equilíbrio, bem como ter em atenção o afastamento dos apoios; c) *Defesa de Pé*: esta posição é muitas vezes utilizada pelos jogadores na defesa de grandes penalidades; d) *Defesa de Joelhos*: esta posição é uma variação da defesa de base, sendo que os dois joelhos encontram-se em contacto com o solo e o atleta pode optar por colocar ou não as duas mãos no solo. As três fases do movimento defensivo são: (i) Fase inicial: fase em que o jogador se encontra em espera, com o máximo de concentração e assumindo a posição em equilíbrio dinâmico; (ii) Fase do movimento: realiza-se um deslocamento lateral, estável e com velocidade, procurando não cruzar lateralmente os apoios, nem dar espaço debaixo do corpo por onde a bola possa passar. Este deslocamento transforma-se em deslize, levando o corpo a assumir a posição final da defesa; (iii) Fase final: o corpo encontra-se em total extensão horizontal com a cara protegida pelo braço de cima, de forma a não receber uma pancada forte da bola. Esta barreira defensiva, que é feita com o corpo, leva a que o atleta possa defender com os pés, com a zona abdominal ou com as mãos. Independentemente da parte do corpo utilizada, esta deve estar bastante contraída, a fim de evitar ressaltos da bola⁽²⁴⁾.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando pensámos estudar a modalidade Goalball, foi com o propósito de colher o maior número de informações acerca desta modalidade, bem como tentar compreender a dinâmica do jogo e sobretudo os benefícios que traz para os indivíduos praticantes da mesma, sobretudo os cegos ou os deficientes visuais. No entanto, vale ressaltar que por se tratar de uma modalidade ainda pouco investigada, foram poucos os estudos encontrados por nós. Porém, o que podemos perceber desde já, é que há uma grande diferença dos indivíduos deficientes visuais que

praticam Goalball para os indivíduos que não praticam o Goalball ou mesmo qualquer tipo de actividade física/desportiva. Alguns dos factores que têm grande influência no desenvolvimento destes indivíduos é relativamente às capacidades motoras (velocidade de reacção, tomada de decisão, flexibilidade, consciência corporal, lateralidade, coordenação motora, etc.), volitivas e psíquicas (focalização atencional/concentração, auto-controlo, percepção auditiva e somatossensorial, etc.) e na área social (maior autonomia/independência, capacidade de cooperação, dinâmica de grupo, etc.). Contudo, a nosso ver, ainda temos muito a investigar sobre a referida modalidade, principalmente na parte comportamental destes indivíduos (cegos e deficientes visuais) praticantes de Goalball. Os indicadores revelados por nós poderão servir para orientar as actividades de ensino e iniciação ao treino executados por profissionais da área do desporto adaptado, bem como auxiliar na melhoria da performance dos atletas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) – Portugal. Minerva Amorim (SFRH/BD/44170/2008).

CORRESPONDÊNCIA

Minerva Amorim

Laboratório de Aprendizagem e Controlo Motor
Faculdade de Desporto/Universidade do Porto
R. Dr. Plácido Costa, 91
4200-450 Porto
Portugal
Telefone: 351 + 225074756
E-mail: minervaamorim.br@fade.up.pt

REFERÊNCIAS

1. Adams R, Daniel A, Cubbin J, Rullman L (1985). *Jogos, Esportes e Exercícios para o Deficiente Física*. São Paulo: Manole (3ª ed.).
2. Bouthier D (1993). *L'Approche Technologique en STAPS : Représentations et Actions en Didactique des APS*. Diplôme d'habilitation à diriger des recherches, Université Paris V.
3. Camargo W (2001). *O que é o Goalball?* [Em linha]. [Consult.2008-05-30]. Disponível em: www.abdcnet.com.br
4. Castelo J (1994). *Futebol: Modelo técnico-tático do jogo*. Lisboa: Edições FHM/UTL.
5. Castro M (2005). *Atividade Física: adaptada*. Ribeirão Preto: Tecmedd.
6. Çolak T, Bamaç B, Aydin M, Meriç B, Ozbek A (2004). Physical Fitness levels of blind and visually impaired goalball team players. *Isokinetics and Exercise Science*, 12: IOS Press 247-252.
7. Confederação Brasileira de Desporto para Cegos (CBDC). (2008). [Em Linha]: [Consult.2008-04-05]. Disponível em: www.cbdc.org.br
8. Eddy K, Mellalieu S (2003). Mental Imagery in Athletes with Visual Impairments. In *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20: Human Kinetics Publishers, Inc. 347-368
9. Federación Española de Deportes para Ciegos (FEDC) (2008). *Goalball*. [Em Linha]: [Consult.2008-03-23]. Disponível em: <http://www.fedc.es/deportes/goalball/presentacion/presentacion.htm>
10. Freitas PS (1997). *Iniciação ao Basquetebol Sobre Rodas*. Uberlândia/SP: Brenda
11. Freitas PS, Eugência Cidade RE (2002). Paraolimpíadas: revisando a história. *Sobama* 7(1): 21-26
12. Guilló MS (2007). *Goalball*. Espanha: documento não publicado.
13. Hoffmann S, Rodrigues N (2000). Diversificação do estilo de arremesso no Goalball. In *8º Congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos Países de Língua Portuguesa – Desporto, Saúde & Educação*. Lisboa: UTL
14. Hughes C (1990). *The Winning formula: The Football Association Book of Soccer tactics and skills*. London: William Collins Sons & Colt.
15. International Blind Sport Association (IBSA) (2008). [Em Linha]. [Consult.2008-04-01]. Disponível em: <http://www.ibsa.es/esp/deportes/goalball/presentacion.htm>
16. Leoni CF, Zamai CA (2006). Análise das Dificuldades de Cadeirantes para a Prática do Basquetebol em Cadeira de Rodas. *Rev. Mov. & Percepção*, 6(9): 149-165
17. Marques T, Puawsky F, Onofre M, Martins R, Gil A, Leal F (1987). Desporto de (para) Deficientes: uma exposição pedagógica – terapêutica. *Rev. Ludens*, 11(3): 26-35.
18. Márquez NR (1994). *Tú Puedes. La azarosa historia de los minusválidos en del deporte*. Madrid: Ediciones Morata S.L.
19. Mora DH (2005). *El Goalball: Un deporte específico para todos*. Documento para el Curso de Entrenadores de Goalball. Lisboa. [Dados não publicados].
20. Oliveira Filho C, Almeida J, Vital R, Carvalho K, Martins L (2007). A variação da acuidade visual durante esforços físicos em atletas com baixa visão, participantes da seleção Brasileira de atletismo. *Rev. Brás. Med. Esporte*, 13(4): 254-258
21. Parlebas P, (1981). *Contribution à un Lèxique Commenté en Science de l'Action Motrice*. INSEP, Paris.
22. Pedrinelli V (1994). *Educação Física e desporto para pessoas portadoras de deficiência*. Brasília: MEC-SEDES, SESI-DN.
23. Pereira L, Leitão R (1982). *Desporto para Deficientes – Área de deficiência visual. Reflexão do Gabinete de Educação Especial e Reabilitação do ISEF-UTL. Introdução ao Goalball em Portugal*. Porto.
24. Porreta D (2004). Esportes Coletivos. In Winnick J. (Ed), *Educação Física e Esportes Adaptados*, 3ª Edição. São Paulo: Manole, p. 427-449
25. Queiroz C (1983). Para uma teoria do ensino/treino do Futebol. *Futebol em Revista*, 4: 47-49.
26. Riera J (1995). Estratégia, tática y técnica deportivas. *Apunts Educ. Fis. Deportes*, (39): 45-56
27. Rodrigues N (2002). *Goalball: estudo sobre o estado de conhecimento da modalidade e avaliação desportivo-motora dos atletas*. Dissertação de Mestrado. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.
28. Rocco FM, Saito ET (2006). Epidemiologia das Lesões Esportivas em Atletas de Basquetebol em Cadeira de Rodas. *Acta Fisiatr.*, 13(1): 18-21.
29. Silva GCP (2008). *Tempo de Reação e a Eficiência do Jogador de Goalball na interceptação/defesa do lançamento/ataque*. Dissertação de Mestrado. Paraná/Brasil. Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual de Maringá/Brasil.
30. Silva M (1991). *Desporto para deficientes. Corolário de uma evolução conceptual*. Dissertação apresentada às provas de Aptidão Pedagógica e Capacidades Científica da Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Porto: Universidade do Porto.
31. Silva M (1992). *O Porto e o Desporto: desporto para deficientes: uma análise da sua evolução*. Porto: Câmara Municipal do Porto. Pelouro do Fomento Desportivo.
32. Stefane CA (2002). *Paraolimpíadas: origens, desenvolvimento e perspectivas*. Rio de Janeiro: Editora Gama Filho.
33. Teodorescu L (1984). *Problemas da teoria e metodologia nos jogos desportivos*. Lisboa: Livros Horizontes.
34. Tosim A, Perotti J A, Leitão MT, Simões R (2008). Sistemas Técnicos e Táticos no Goalball. *Rev. Mackenzie de Ed. Fis. e Esp.*, 7(2): 141-148.
35. Winnick JP (1990). *Adapted Physical Education and Sport*. Illinois: Human Kinetics Books.

Desenvolvimento da assimetria manual

Paula Cristina Rodrigues ¹
Maria Olga Vasconcelos ¹
João Manuel Barreiros ²

<https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.230>

¹ Faculdade de Desporto
Universidade do Porto
Portugal

² Faculdade de Motricidade Humana
Universidade Técnica de Lisboa
Portugal

RESUMO

A reduzida tendência para a sinistralidade têm sido documentadas em diversas culturas, em diferentes grupos com patologias identificadas, e em diferentes faixas etárias. Pela importância da funcionalidade manual torna-se pertinente compreender o desenvolvimento do comportamento assimétrico, quer ao nível da preferência quer da proficiência e funcionalidade. O presente ensaio consubstancia-se na descrição do desenvolvimento da preferência e proficiência manual relacionadas com a idade e com o género, e sua caracterização em condições patológicas. As evidências provenientes de vários estudos mostram que a assimetria manual é uma característica que, apesar de se estabelecer durante os primeiros anos de vida, continua a desenvolver-se ao longo da idade. O género, o estado neurológico do sujeito e o tipo de sociedade em que este está inserido são factores que parecem ter efeito no desenvolvimento da preferência manual e na conseqüente assimetria manual. Pode-se assim dizer que esta resulta de factores biológicos, sociais e culturais característicos de um determinado espaço geográfico e num período de tempo particular.

Palavras-chave: preferência manual, proficiência manual, idade, género, condições patológicas

ABSTRACT

Manual asymmetry development

The reduced tendency to be left-handed has been documented in several cultures, in different groups, with identified pathologies, and with age. The importance of manual dexterity brings additional interest to the problem of the development of asymmetric behavior, either in preference and proficiency. This paper will describe the development of hand preference and proficiency related to age and gender, as well as some aspects of pathological conditions. Evidence from several studies show that manual asymmetry is a characteristic that, although it is set during the first years of life, continues to develop with age. Gender, neurological status, and social characteristics are factors that seem to play a role in the development of hand preference and in the subsequent manual asymmetry. Hand preference and lateral dexterity stems from biological, social, and cultural factors, in a geographical context and in a particular time.

Key-words: manual preference and proficiency, age, gender, pathological conditions

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A escolha de uma mão em detrimento da outra é o reflexo mais evidente da assimetria no comportamento motor humano. As mãos expressam também diferentes funções na realização de tarefas manuais – uma mão assegura funções de suporte ou estabilização e a outra assume papel mais activo.

A tendência para a destrialidade e, em contraposição, à reduzida tendência para a sinistralidade, na maioria da população, têm sido vastamente estudadas e documentadas em diversas culturas, em grupos com patologias identificadas e em diferentes faixas etárias.

Pela importância da funcionalidade manual torna-se pertinente compreender o desenvolvimento do comportamento assimétrico, quer ao nível da preferência quer da proficiência e funcionalidade. O objectivo do presente ensaio consubstancia-se na descrição do desenvolvimento da preferência e proficiência manual relacionadas com a idade e com o género, e sua caracterização em condições patológicas.

ASSIMETRIAS MANUAIS: DA CONCEPÇÃO AOS PRIMEIROS 3 ANOS DE VIDA

A tendência para a preferência manual direita, típica da população adulta, parece estar já presente no início da vida. Apesar da preferência manual não ser uma característica óbvia de crianças pequenas, tornando-se mais evidente com o início da escolaridade, podem observar-se algumas tendências de preferência mesmo antes do nascimento. As assimetrias posturais espontâneas de fetos e bebés recém-nascidos têm sido estudadas na perspectiva de explicação de tendências posteriores de desenvolvimento. Os resultados mostram que entre as 10 e as 12 semanas de vida já é possível observar movimentos lateralizados dos membros e cabeça e que a tendência para a direita é predominante⁽¹³⁾. Alguns aspectos e tendências verificados durante o período pré-natal têm sido relacionados com características comportamentais pós-parto. Por exemplo, existe alguma indicação de que os fetos que sugaram o seu polegar direito durante a gestação, quando examinados entre o segundo e quarto dias após o seu nascimento, viravam a cabeça para o lado direito⁽¹⁾. A preferência para o lado direito na sucção do polegar às 15 semanas de gestação também foi recentemente relacionada com a preferência manual direita aos 10-12 anos

de idade⁽⁴⁾. Porém, esta preferência estável para a direita não foi sempre evidente. De Vries et al.⁽⁵⁾ observaram os contactos da mão com a face efectuados por fetos com idade gestacional entre 12 e 38 semanas relacionando-os com a posição preferencial da cabeça após o nascimento. Contudo, não foi possível suportar a associação entre contactos da mão e posição da cabeça na formação de uma sinergia ipsilateral estável e preferencial. Por outro lado, a posição da cabeça durante o período fetal e o virar da cabeça espontâneo logo após o nascimento foram relacionados com actividades manuais (manipulação e preferência) na infância⁽⁶⁾.

A observação de recém-nascidos demonstra, do mesmo modo, uma variedade de tendências motoras laterais, nos contactos da mão com a face, na orientação da cabeça^(7, 8), no reflexo de preensão^(9, 10), no reflexo do caminhar^(8, 11), ou no reflexo tónico assimétrico e contralateral do pescoço⁽¹¹⁾. Porém, a maioria dos estudos observa as tendências laterais após o nascimento ao nível do tronco e membros superiores por serem um potencial indicativo da preferência manual adoptada posteriormente. Os estudos que focam as assimetrias laterais no reflexo do caminhar como indicativo da preferência lateral dos membros inferiores são muito menos frequentes e não revelam tendências assimétricas.

À medida que vão crescendo, os bebés mostram preferência manual em acções como apontar, agarrar e manipular objectos, traduzida pela frequência do uso de cada mão. A idade dos 3 anos parece constituir um marco no uso preferencial por uma das mãos, normalmente a direita⁽¹²⁾. Alguns factores podem influenciar estas flutuações, tais como as mudanças no desenvolvimento da organização e controlo dos movimentos do braço e mão, controlo postural, associação a comportamentos locomotores, ou a constrangimentos da tarefa. Não obstante, à medida que a idade avança torna-se notória a preferência consistente por um dos lados, com uma grande variabilidade no que diz respeito ao processo de desenvolvimento da preferência manual durante o primeiro ano de vida^(13, 16). Esta variabilidade pode ser real ou apresentar alguma contaminação metodológica, pela dificuldade de avaliação típica destas idades. Após os 12 meses, os autores são unânimes em considerar uma certa estabilidade ao nível dos com-

portamentos de preferência manual, sobretudo quando se trata da preferência sobre a mão direita, como acontece em cerca de 90% dos casos. As mudanças no desenvolvimento da preferência manual durante os primeiros anos de vida parecem estar associadas a reorganizações sucessivas do sistema motor, que ocorrem à medida que a criança aprende a sentar, gatinhar e andar, assim como às novas possibilidades de acção sobre o envolvimento. Como tal, o desenvolvimento da preferência manual afigura-se como altamente maleável e sensível a uma diversidade de novas experiências sensorio-motoras^(17, 18), pelo que os primeiros movimentos assimétricos são muito flexíveis e sujeitos a uma oscilação e instabilidade antes de se estabelecerem numa determinada direcção. A determinação destas tendências é ainda insatisfatória, pela escassez de estudos longitudinais. Existe alguma controvérsia sobre a idade de estabilização da preferência manual. Alguns autores defendem a idade dos 3 anos⁽¹⁹⁾, outros dos 4 anos⁽²⁰⁾ e outros ainda sugerem que, apesar da preferência manual estar estabelecida por volta dos 5 ou 6 anos, esta pode sofrer alterações até cerca dos 13 anos, fruto das pressões sociais⁽²¹⁾. A consistência da preferência, difícil de medir com objectividade, parece aumentar com a idade, ao mesmo tempo que se fixa uma preferência definida.

Apesar de muitos estudos procurarem referenciar idades, com evidente efeito normativo, o próprio conceito de estabilidade é pouco preciso, o que pode reflectir-se no sentido das conclusões dos estudos. Algumas investigações descrevem uma tendência para a direita mais elevada no sexo masculino comparativamente ao sexo feminino no que diz respeito à rotação da cabeça^(7, 22) e à força de preensão palmar⁽²³⁾, enquanto outras apresentam resultados contrários^(24, 25). A tendência para uma preferência manual direita parece ser mais precoce no sexo feminino do que no masculino no que diz respeito ao comportamento de agarrar objectos⁽²⁶⁾ o que sugere um desenvolvimento da lateralização cerebral mais precoce nas meninas do que nos meninos, hipotetizando a possibilidade deste resultado ser um precursor da assimetria mais acentuada nas mulheres adultas comparativamente aos homens.

Uma porção significativa de bebés recém-nascidos demonstra reflexos e movimentos espontâneos mais

fortes e mais coordenados para o lado direito do corpo do que para o lado esquerdo. Porém, uma preferência para a esquerda superior ao normal tem sido observada consistentemente em prematuros^(14, 27-30), em especial nos rapazes^(27, 29). Outros factores relacionados com o bebé ou com o momento do parto têm sido ligados a uma percentagem elevada de preferência manual esquerda ou mista. Entre eles encontram-se, o baixo peso, ordem elevada de fratria, dificuldades respiratórias, trabalho de parto prolongado, tipo de parto (cesariana, uso de fórceps, apresentação pélvica), e incompatibilidade Rh^(31, 32). Para além disso, alguns factores relacionados com a mãe, como idade precoce ou elevada da mãe no momento do nascimento do bebé, sintomas de depressão, ansiedade, consumo de drogas, tabaco ou álcool por parte da mãe durante a gravidez, podem influenciar a trajectória típica das assimetrias funcionais dos seus filhos, traduzindo-se numa maior prevalência de preferência manual mista ou para a esquerda⁽³²⁻³⁴⁾. Estes resultados sugerem que as origens neuro-desenvolvimentais da preferência manual podem estar parcialmente ligadas ao ambiente químico a que o feto está exposto no útero, fomentado pelos vários factores de stress pré-natal mencionados anteriormente.

ASSIMETRIAS MANUAIS: PERÍODO PRÉ-ESCOLAR E ESCOLAR

Os avanços no controle motor durante o período pré-escolar, os quais dependem tanto da maturação cerebral e física como do refinamento das competências através da experiência, permitem o estudo da preferência manual em acções como desenhar, cortar com uma tesoura, apanhar um objecto do chão, ou lançar um objecto a um alvo. Muitos estudos investigaram a preferência manual de crianças dos 3 aos 12 anos de idade na execução de várias acções como as descritas anteriormente^(e.g. 19, 35) bem como, a assimetria manual em vários testes de performance^(e.g. 36, 37). Merece ser realçado que, apesar das medidas de performance permitirem distinções precisas numa escala quantitativa, elas não são, em parte, acessíveis a crianças até à idade pré-escolar nem a crianças com perturbações do desenvolvimento ou limitações sensoriais, físicas e cognitivas. Os resultados dos estudos apontam para uma tendência das populações pré-escolar e

escolar para uma preferência manual direita^(38, 39), com uma percentagem de sinistrómanos semelhante à da população adulta (aproximadamente 10%). Porém, tal como na população adulta, essa tendência parece variar com a cultura onde está inserida a criança. Por exemplo, Fagard e Dahmen⁽⁴⁰⁾ verificaram que, entre os 5 e os 9 anos, 16.7% das crianças Francesas usam a mão esquerda na escrita, por comparação com 3.3% das crianças Tunisinas, e o estudo de Holder e Kateeba⁽⁴¹⁾ registou, no Uganda, 4.8% de crianças sinistrómanas entre os 4 e os 19 anos.

Pode existir um forte efeito da cultura, tradições, tolerância e estereótipos comportamentais na tendência biológica para uma preferência determinada. Viviani⁽⁴²⁾ verificou, em crianças italianas entre os 5 e os 11 anos, que as do meio rural apresentavam percentagens significativamente inferiores de preferência manual esquerda (6.2%) relativamente às do meio urbano (20.1%).

No que diz respeito ao desenvolvimento da preferência manual neste período, os investigadores concordam que não é a direcção que muda com a idade^(43, 44) mas sim a consistência (intensidade) da preferência manual^(45, 46). Por exemplo, Bryden, Roy e Spence⁽⁴⁵⁾ verificaram que as crianças mais jovens (entre os 3 e 5 anos) eram menos consistentes do que as mais velhas (a partir dos 7 anos) e do que os adultos. Também Greenwood et al.⁽⁴⁷⁾ observaram, em 5000 crianças Irlandesas dos 3 aos 18 anos, que as mais novas e os rapazes demonstraram uma frequência e intensidade menos elevadas na tendência para a direita. Porém, Ounsted et al.⁽⁴⁸⁾, num estudo longitudinal em que avaliaram 199 crianças aos 2, aos 4 e aos 7½ anos, verificaram que a preferência manual foi constante ao longo deste período. Das crianças destrímanas aos 7½ anos, mais de 70% demonstraram a mesma preferência manual manifestada aos 2 anos e 89% manteve a mesma preferência revelada aos 4 anos. Para as crianças sinistrómanas, os valores foram idênticos aos das destrímanas, ou seja 76% aos 2 anos e 86% aos 4 anos. No sentido de avaliar a consistência da preferência manual, McManus et al.⁽⁴⁹⁾ verificaram, numa amostra de 314 crianças com idades de 3, 4, 5 e 7 anos, que a direcção da preferência parece estar determinada aos 3 anos, e que a consistência no uso da mão preferida aumentou ao longo do tempo, mais rapidamente nas

crianças sinistrómanas. Estas parecem demonstrar uma preferência manual mais fraca do que as destrímanas aos 3 anos, mas de similar consistência aos 7 anos. Resultado semelhante com crianças sinistrómanas foi observado por Bryden e Mayer⁽⁵⁰⁾.

O aumento da consistência na preferência manual direita com a idade não tem ainda uma explicação clara. Presumivelmente poderá ser o resultado das interacções sociais e da adaptação a um mundo “orientado à direita”, mas poderá ser admitida uma regulação ao nível maturacional, que decorrerá mesmo na ausência de quaisquer influências do meio. Recentemente Dubois et al.⁽⁵¹⁾ observaram em bebés entre o primeiro e o quarto mês de vida marcadores estruturais de assimetrias hemisféricas, ou seja, diferenças inter-hemisféricas na proporção de neurónios no tracto cortico-espinal, sendo esta assimetria mais evidenciada para o lado esquerdo. Apesar de este estudo não clarificar se estas assimetrias estruturais são a causa ou consequência do desenvolvimento das assimetrias funcionais, os autores sugerem que esta organização neural está relacionada com o desenvolvimento posterior da lateralização funcional. Provavelmente será a interacção destes e de outros factores alguns dos aspectos que actuam sinergeticamente no sentido de intensificar o uso da mesma mão ao longo da vida.

O conhecimento sobre a assimetria manual, muito dependente das tarefas utilizadas, não reúne consensos fáceis. Enquanto em alguns estudos^(e.g. 52, 53) não se observaram diferenças estatisticamente significativas ao longo da idade, em outros ^(e.g. 45, 54) verificou-se uma maior assimetria manual nos grupos mais jovens. Mas Bryden et al.⁽⁵⁵⁾, por exemplo, verificaram, na tarefa motora *WatHand Cabinet Test*, que os sinistrómanos apresentavam maior variação do que os destrímanos nas assimetrias manuais ao longo da idade, e que as crianças mais jovens demonstravam um grau de lateralização mais fraco do que as crianças mais velhas e do que os adultos. Para além disso, tem sido observada uma assimetria funcional menos acentuada nos sinistrómanos⁽⁵⁶⁾, facto que tem sido explicado pelo não uso da sua mão dominante em muitas tarefas da vida diária traduzido pela vivência num mundo destro. Para além da idade, a lateralidade manual parece também estar de algum modo associada ao sexo. Enquanto alguns autores não documentam diferen-

ças significativas entre raparigas e rapazes^(e.g. 19, 57), outros observam uma percentagem superior de sinistrómanos no sexo masculino^(e.g. 41, 58).

Em relação à consistência (intensidade) da preferência manual, existe uma incidência superior de ambidestralidade no sexo masculino⁽⁵⁹⁾ enquanto o sexo feminino revela maior tendência para intensificar o uso da mão preferida, no caso de esta ser a direita. De acordo com alguns autores^(e.g. 60, 61), a intensificação superior no sexo feminino, relativamente ao masculino, deve-se à maior pressão cultural a que as mulheres estão sujeitas desde muito novas. A confirmar este facto, Porac e Coren⁽⁶²⁾ observaram uma taxa superior de sucesso no sexo feminino relativamente à mudança para uma preferência manual direita.

No que respeita à performance, alguns estudos reportam diferenças entre os sexos no grau de assimetria manual, sendo o sexo feminino mais fortemente lateralizado do que o masculino no desempenho de algumas tarefas motoras^(63, 64). Pedersen et al.⁽⁶⁴⁾, por exemplo, avaliaram 112 crianças com idades compreendidas entre os 7 e os 9 anos, utilizando duas tarefas do *Movement Assessment Battery for Children* (atirar pequenas bolas e fazer um jogo de encaixe simples). O estudo pretendeu avaliar as diferenças entre os sexos nas habilidades manuais. Os resultados revelaram que, na tarefa das bolas, o sexo feminino mostrou ser mais assimétrico, enquanto na tarefa de encaixe, não se verificaram diferenças entre os sexos. Os autores sugeriram que as diferenças entre os sexos, a existirem, parecem ser específicas de algumas tarefas, o que reforça o papel de eventuais condicionamentos sociais na expressão de preferências laterais. A especificidade da tarefa no que diz respeito à assimetria manual e sua relação com as diferenças entre os sexos foram também corroboradas por outros autores^(65, 66).

Algumas condições atípicas, como o autismo^(e.g. 67), a esquizofrenia^(e.g. 68), as doenças do sistema imunitário^(e.g. 69) ou desordens desenvolvimentais^(e.g. 70, 71) têm sido associadas a padrões atípicos de lateralização. O modelo patológico, sugerido por Satz et al.⁽⁷²⁾, postula que a preferência manual esquerda é determinada tanto geneticamente, resultando numa preferência manual esquerda natural, como patologicamente. Do ponto de vista dos autores, o segundo caso é consequência de danos cerebrais prematuros,

tendo-se baseado, para esta sugestão, na observação de um elevado número de sinistrómanos em sujeitos com danos cerebrais ou com suspeita da existência desses danos. Porém, parece que é a ausência de uma tendência lateral ou uma assimetria menos acentuada para a direita que caracteriza estas populações patológicas, ao invés de uma percentagem mais elevada de sinistrómanos bem lateralizados^(e.g. 73, 74). Recentemente este assunto tem suscitado interesse, talvez pela exuberância de estudos associados às desordens coordenativas na criança^(para uma revisão exhaustiva sobre este assunto ver 75).

ASSIMETRIAS MANUAIS: ADULTOS E IDOSOS

As tendências manuais em adultos são, tal como em crianças em idade escolar, analisadas em relação à preferência (a auto-definição, os questionários e as tarefas motoras unilaterais) e à proficiência (testes de performance). No entanto, Peters⁽⁷⁶⁾ recomenda que, em idades superiores a 40 anos, os sujeitos não devam ser inquiridos sobre a sua preferência manual com base apenas na mão usada na escrita. Esta recomendação baseia-se na pressão social a que possam ter estado sujeitos no caso de uma preferência inicial pelo uso da mão esquerda, sendo vários os estudos que justificam o cuidado desta advertência^(e.g. 77, 78). É importante referir que, apesar da diminuição da pressão social sobre o uso da mão esquerda, assiste-se ainda a alguma estigmatização quando esta é a preferida em detrimento da direita para as várias tarefas da vida diária, entre as quais se destaca claramente a escrita^(42, 47).

Os estudos que analisam a preferência manual ao longo da vida demonstram que a percentagem de sinistrómanos diminui com o avançar da idade, sendo drasticamente sub-representada nos idosos⁽⁷⁹⁻⁸²⁾. Por exemplo, Bryden, Bulman-Fleming e MacDonald⁽⁸⁰⁾ descreveram, numa amostra de três gerações, uma percentagem de sinistrómanos de 1.9% nos indivíduos com idade superior a 64 anos, de 8.6% com idades compreendidas entre os 35 e os 54 anos, e de 19.8% com idades entre os 20 e os 29 anos. O aumento da percentagem de sinistrómanos nas gerações mais jovens tem sido atribuído a várias causas, entre as quais um relaxamento das atitudes sociais e uma maior permissão face ao uso da mão esquerda como mão preferida^(83, 84). Também as

hipóteses de acumulação de pressões num mundo construído para destrímanos⁽⁶⁰⁾, ou uma expectativa de vida mais reduzida nos sinistrómanos, devido a uma incidência mais elevada de morte não natural^(85, 86), têm merecido alguma atenção.

Coren e Halpern⁽⁸⁵⁾ agregaram as várias explicações para o declínio da preferência manual esquerda com a idade em duas grandes hipóteses: a hipótese da eliminação e a hipótese da modificação. A primeira sugere que os sinistrómanos encontram mais dificuldades ao nível físico por viverem num mundo destro, estando, por conseguinte, mais sujeitos a sofrerem acidentes e, para além disso, mais propensos a riscos relacionados com a saúde tendo, portanto, um tempo de vida mais curto. A segunda hipótese, a da modificação, expressa que as pressões para modificar os comportamentos da preferência manual diferem entre gerações, sendo mais flexíveis actualmente. Ou seja, a hipótese da eliminação remete para factores mais biológicos, enquanto a da modificação sugere factores mais sociais e históricos.

A hipótese da eliminação tem demonstrado resultados contraditórios. Enquanto alguns estudos não a confirmam^(87, 88), apresentando até resultados contrários, indicando uma vantagem não significativa de sobrevivência mais elevada nos sinistrómanos^(e.g. 87), outros relatam uma frequência mais elevada nos sinistrómanos de acidentes⁽⁸⁹⁾, de ferimentos acidentais^(90, 91), de quedas^(92, 93) e, mais recentemente, de doenças cardíacas⁽⁹⁴⁾, aumentando a vulnerabilidade à morte acidental.

Por outro lado, investigações que utilizaram um critério de classificação da preferência manual mais abrangente (não considerando apenas a classificação dicotómica, em sinistrómanos e destrímanos mas um critério com base na consistência, isto é, na intensidade da preferência, para além da direcção) observaram serem os sinistrómanos não consistentes (menos lateralizados), relativamente aos outros grupos, os mais propícios a um risco mais acentuado de morte prematura⁽⁹⁵⁾ e de acidentes⁽⁹³⁾.

A hipótese da modificação sustenta que a maior ou menor pressão exercida pelas sociedades e culturas sobre os sinistrómanos resulta numa modificação dos seus comportamentos constringendo-os a agir como destrímanos, facto confirmado por alguns estudos^(77, 96) e contestado por outros⁽⁹⁷⁾. Porém, esta hipótese

não explica completamente a reduzida incidência de sinistrómanos em indivíduos idosos, uma vez que as tentativas para mudar o uso da mão são muito específicas a determinadas tarefas, tais como comer e escrever e, mesmo quando efectivas, essas mudanças não tendem a produzir um efeito generalizado^(61, 98).

Dos diversos estudos apresentados conclui-se as duas hipóteses não são mutuamente exclusivas. Contudo, o debate está longe de terminar, permanecendo ainda por desvendar a verdadeira razão da reduzida prevalência de sinistrómanos na população mais idosa.

A intensidade da preferência manual ao longo da idade também tem sido objecto de investigação^(99, 100). Teixeira⁽¹⁰⁰⁾, por exemplo, analisou este aspecto em destrímanos divididos em três grupos (20, 40 e 60 anos), tendo detectado um efeito significativo através dos grupos de idade, nomeadamente no que respeita à comparação entre o grupo com 60 anos e o grupo com 20 anos. De igual forma, num trabalho não publicado, Rodrigues, Lamboglia, Cabral, Barreiros e Vasconcelos⁽¹⁰¹⁾ analisaram a intensidade da preferência manual em 1977 destrímanos e sinistrómanos, de ambos os sexos, distribuídos por cinco grupos de idade (6-11 anos, 12-18 anos, 19-33 anos e 56-95 anos). Os resultados demonstraram diferenças significativas entre os grupos, porém, o efeito da idade não foi similar em sinistrómanos e destrímanos. Nestes últimos, verificou-se que as crianças exibiram um grau de preferência mais fraco do que os outros grupos de idade, sendo o grupo dos idosos o mais fortemente lateralizado. Este padrão não foi evidente nos sinistrómanos, onde apenas o grupo de adolescentes diferiu significativamente dos outros grupos, demonstrando uma fraca lateralização. É de salientar, contudo, que apesar dos outros grupos não diferirem entre si significativamente, os adultos demonstraram uma lateralização mais acentuada, seguida das crianças e dos idosos. Os resultados obtidos no grupo dos destrímanos parecem corroborar os efeitos da prática e da experiência, relacionados com um ambiente que favorece o uso da mão direita. Estes factores têm sido apontados como determinantes no aumento da intensidade da preferência manual ao longo da idade. Esta justificação não se aplica, no entanto, aos resultados observados nos grupos de sinistrómanos, os quais não revelaram uma tendência clara com a idade.

No que respeita ao efeito da idade na proficiência manual, não há consenso entre os estudos. Assim, enquanto algumas investigações reportam uma diminuição da assimetria manual com o avançar da idade (e.g. 102, 103), outros mencionam que a assimetria permanece inalterada com a idade (e.g. 37, 104) e, outros ainda, que a assimetria manual ao longo da idade depende do tipo de tarefas usadas bem como da sua complexidade (e.g. 100, 105). As alterações na assimetria manual com a idade têm sido frequentemente apontadas como uma adaptação compensatória às mudanças do processamento neural relacionadas com a idade. Duas hipóteses têm sido propostas para explicar este aspecto: a hipótese diferencial da idade⁽¹⁰⁶⁾ e a hipótese da redução da assimetria hemisférica em idosos⁽¹⁰⁷⁾. De acordo com a primeira hipótese, com o avançar da idade assiste-se a um declínio mais acentuado das funções do hemisfério direito relativamente ao hemisfério esquerdo. A segunda hipótese propõe que o envelhecimento conduz a um padrão simétrico bilateral das funções hemisféricas. Estas duas hipóteses foram testadas por Hausmann, Gunturkun e Corballis⁽¹⁰⁸⁾ em tarefas que exigiam processamento específico de cada hemisfério. Os resultados demonstraram que as mudanças nas assimetrias hemisféricas relativas à idade são diferentes para tarefas com processamento específico do hemisfério direito e do esquerdo, não suportando nenhuma das hipóteses. Por conseguinte, a inconsistência dos resultados dos estudos atrás mencionados pode estar relacionada com o tipo de tarefa.

No que diz respeito ao efeito do sexo na preferência manual em adultos e idosos, os resultados, tal como nos outros momentos descritos, também se apresentam inconclusivos. Enquanto alguns estudos documentam a ausência de diferenças significativas entre sexos^(109, 110), outros observaram uma percentagem de homens sinistrómanos superior à de mulheres^(82, 111). Um estudo recente de meta-análise sobre esta questão, efectuado por Sommer et al.⁽¹¹²⁾, confirmou esta tendência. A explicação que admite mais consenso, nesta linha de pesquisa que sugere uma maior percentagem de homens sinistrómanos relativamente às mulheres sinistrómanas, é a de que os homens são, por um lado, menos sujeitos às pressões culturais e, por outro, mais resistentes a essas pressões no sentido da mudança para uma preferên-

cia manual direita^(47, 113). Contudo, outras explicações têm sido apresentadas, nomeadamente as relacionadas com a contribuição genética^(114, 115), as quais postulam que a expressão do gene que contribui para a preferência manual para a direita é mais acentuada no sexo feminino do que no sexo masculino. Esta relação parece ser corroborada por estudos cujos resultados revelaram uma associação entre os cromossomas sexuais e a preferência manual, ou seja, o gene associado com a preferência manual parece estar localizado no cromossoma X^(116, 117). Como os genes recessivos no cromossoma X são expressos mais frequentemente no sexo masculino do que no sexo feminino, esta explicação pode considerar-se plausível no que diz respeito à maior frequência de indivíduos do sexo masculino com preferência manual esquerda.

Por fim, temos as interpretações relativas à contribuição hormonal⁽¹¹⁸⁾, sugerindo que os níveis de testosterona, mais elevados no sexo masculino comparativamente ao feminino, contribuem para o desenvolvimento da lateralização cerebral, podendo induzir um atraso no desenvolvimento do hemisfério esquerdo e, conseqüentemente, resultar numa expressão manual direita menos pronunciada nos homens. Contudo, embora alguns estudos efectuados sobre a relação entre a exposição no útero a hormonas esteróides e a prevalência de uma preferência manual não destra pareçam corroborar esta teoria^(119, 120), uma meta-análise realizada recentemente aponta para resultados contrários⁽¹²¹⁾.

No que respeita às medidas de performance, têm sido documentadas por vários autores diferenças significativas entre os sexos, com os homens menos lateralizados do que as mulheres na assimetria motora funcional^(37, 122). Contudo, há relatos de outros estudos onde não se observaram diferenças significativas entre os sexos nesta variável⁽¹²³⁻¹²⁵⁾. Não obstante, apesar das diferenças não se revelarem significativas em relação à assimetria manual, Lissek et al.⁽¹²³⁾ observaram diferenças na activação cerebral durante a realização da tarefa motora, sendo que o sexo feminino demonstrou uma activação cortical mais bilateral do que o sexo masculino. A natureza da tarefa bem como a organização cerebral distinta em ambos os sexos têm sido apontadas como os principais factores que contribuem para esta discrepância de resultados^(112, 124).

Na população adulta também se tem estudado a relação da preferência manual esquerda ou mista com patologias. Existem estudos associando a preferência manual esquerda a condições físicas e mentais, tais como, apneia do sono⁽¹²⁶⁾, asma⁽¹²⁷⁾, doença de Alzheimer⁽¹²⁸⁾, síndrome de Williams-Beuren⁽¹²⁹⁾, psicose⁽¹³⁰⁾, esquizofrenia⁽¹³¹⁾. Os danos no hemisfério esquerdo relacionados com as patologias são apontados pelos autores como possível causa da frequência mais elevada de sinistrómanos nestes grupos.

CONCLUSÃO

As evidências provenientes de vários estudos mostram que as assimetrias laterais variam ao longo do desenvolvimento, com um faseamento algo previsível, mas com algumas incoerências ainda por explicar. O sexo, o estado neurológico do sujeito e o tipo de sociedade em que este está inserido são factores que parecem interferir no desenvolvimento da preferência manual e na consequente assimetria manual. Pode-se assim dizer que a assimetria resulta de factores biológicos, sociais e culturais característicos de um determinado espaço geográfico e de uma contextualização histórica e cultural. Para além disso, deve referir-se que existe grande variabilidade de metodologias e procedimentos (no que respeita ao número e tipo de instrumentos aplicados para a classificação da preferência manual, ao próprio critério de classificação dos grupos de preferência manual e ao tipo de testes de avaliação da proficiência manual que permitem ajuizar a consequente assimetria funcional). Existem ainda as diferenças amostrais entre estudos, nomeadamente ao nível sócio-cultural, como foi referido. Todas estas questões dificultam a comparação dos resultados. Consequentemente, a posição teórica de cada autor e a sua predilecção por um método ou por outro, resultam numa diversidade de nuances sobre a conclusão mais geral mas inquestionável de que a preferência manual, a proficiência manual e a consequente assimetria manual variam e sofrem oscilações ao longo do desenvolvimento do sujeito.

CORRESPONDÊNCIA

Paula Cristina Rodrigues

Rua Dr. José Marinho, nº 267, 4460-752 Custóias,
Matosinhos

Portugal;

Telefone: +351 22 9545300; +351 91 8808119

E-mail: packn2@gmail.com

REFERÊNCIAS

1. Hepper PG, Shahidullah S, White R (1991). Handedness in the human fetus. *Neuropsychologia*, 29(11): 1107-11
2. Ververs IA, de Vries JI, van Geijn HP, Hopkins B (1994). Prenatal head position from 12-38 weeks. II. The effects of fetal orientation and placental localization. *Early Hum Dev*, 39(2): 93-100
3. McCartney G, Hepper P (1999). Development of lateralized behaviour in the human fetus from 12 to 27 weeks' gestation. *Dev Med Child Neurol*, 41(2): 83-6
4. Hepper PG, Wells DL, Lynch C (2005). Prenatal thumb sucking is related to postnatal handedness. *Neuropsychologia*, 43(3): 313-5
5. de Vries JI, Wimmers RH, Ververs IA, Hopkins B, Savelsbergh GJ, van Geijn HP (2001). Fetal handedness and head position preference: a developmental study. *Dev Psychobiol*, 39(3): 171-8
6. Tachibana H, Iwasa S (2001). [Relationships among the position in the fetal period, head-turning during three days after birth, and hand activity in infancy]. *Shinrigaku Kenkyu*, 72(3): 177-85
7. Beuter CR, Pedroso FS, Mazetto RC, Santos CT, Rossi AG (2007). Association between dynamic asymmetry of the newborn's head and intrauterine factors. *Arq Neuropsiquiatr*, 65(2A): 218-21
8. Domellof E, Hopkins B, Ronnqvist L (2005). Upper and lower body functional asymmetries in the newborn: do they have the same lateral biases? *Dev Psychobiol*, 46(2): 133-40
9. Tan U, Tan M (1999). Incidences of asymmetries for the palmar grasp reflex in neonates and hand preference in adults. *Neuroreport*, 10(16): 3253-6
10. Thompson AM, Smart JL (1993). A prospective study of the development of laterality: neonatal laterality in relation to perinatal factors and maternal behavior. *Cortex*, 29(4): 649-59
11. McCormick CM, Maurer DM (1988). Unimanual hand preferences in 6-month-olds: consistency and relation to familial-handedness. *Infant Behav Dev*, 11(1): 21-29
12. Hinojosa T, Sheu CF, Michel GF (2003). Infant hand-use preferences for grasping objects contributes to the development of a hand-use preference for manipulating objects. *Dev Psychobiol*, 43(4): 328-34
13. Michel GF, Tyler AN, Ferre C, Sheu CF (2006). The manifestation of infant hand-use preferences when reaching for objects during the seven- to thirteen-month age period. *Dev Psychobiol*, 48(6): 436-43
14. Ronnqvist L, Domellof E (2006). Quantitative assessment of right and left reaching movements in infants: a longitudinal study from 6 to 36 months. *Dev Psychobiol*, 48(6): 444-59
15. Stroganova TA, Pushina NP, Orekhova EV, Posikera IN, Tsetlin MM (2004). [Functional brain asymmetry and individual differences in hand preference in early ontogenesis]. *Fiziol Cheloveka*, 30(1): 20-30
16. Rice T, Plomin R, De Fries JC (1984). Development of hand preference in the Colorado Adoption Project. *Percept Mot Skills*, 58(3): 683-9
17. Corbetta D, Williams J, Snapp-Childs W (2006). Plasticity in the development of handedness: evidence from normal development and early asymmetric brain injury. *Dev Psychobiol*, 48(6): 460-71
18. Corbetta D, Thelen E (1999). Lateral biases and fluctuations in infants' spontaneous arm movements and reaching. *Dev Psychobiol*, 34(4): 237-55.
19. Longoni AM, Orsini L (1988). Lateral preferences in preschool children: a research note. *J Child Psychol Psychiatry*, 29(4): 533-9
20. Teixeira LA, Gasparetto ER (2002). Lateral asymmetries in the development of the overarm throw. *J Mot Behav* 34(2): 151-160.
21. Ozturk C, Durmazlar N, Ural B, Karaagaoglu E, Yalaz K, Anlar B (1999). Hand and eye preference in normal preschool children. *Clin Pediatr (Phila)*, 38(11): 677-80
22. Ronnqvist L, Hopkins B (1998). Head position preference in the human newborn: a new look. *Child Dev*, 69(1): 13-23
23. Tan U, Tan M (2001). Testosterone and grasp-reflex differences in human neonates. *Laterality*, 6(2): 181-192
24. Tan U (2000). Grasp-reflex in Human Neonates: Distribution, Sex Difference, Familial Sinistrality, and Testosterone. *Side Bias: A Neuropsychological Perspective*. In MK Mandal, MB Bulman-Fleming, G Tiwari. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 63-82
25. Tan U, Ors R, Kurkcuoglu M, Kutlu N, Cankaya A (1992). Lateralization of the grasp reflex in male and female human newborns. *Int J Neurosci*, 62(3-4): 155-63
26. Humphrey D, Humphrey G (1987). Sex differences in infant reaching. *Neuropsychologia*, 25(6): 971-975
27. Grattan MP, Nelson MN, White-Traut RC, Vasan U, Gu GG, Littau S (2005). Sex differences in high-risk premature infants' asymmetric movement development. *Phys Occup Ther Pediatr*, 25(4): 5-28
28. O'Callaghan MJ, Burn YR, Mohay HA, Rogers Y, Tudehope DI (1993). The prevalence and origins of left hand preference in high risk infants, and its implications for intellectual, motor and behavioural performance at four and six years. *Cortex*, 29(4): 617-27
29. Samsom JF, de Groot L, Cranendonk A, Bezemer D, Lafeber HN, Fetter WP (2002). Neuromotor function and school performance in 7-year-old children born as high-risk preterm infants. *J Child Neurol*, 17(5): 325-32
30. Ross G, Lipper E, Auld PA (1992). Hand preference, prematurity and developmental outcome at school age. *Neuropsychologia*, 30(5): 483-94
31. McKeever WF, Suter PJ, Rich DA (1995). Maternal age and parity correlates of handedness: gender, but no parental handedness modulation of effects. *Cortex*, 31(3): 543-53
32. Bailey LM, McKeever WF (2004). A large-scale study of handedness and pregnancy/birth risk events: implications for genetic theories of handedness. *Laterality*, 9(2): 175-88
33. Rodriguez A, Waldenstrom U (2008). Fetal origins of child non-right-handedness and mental health. *J Child Psychol Psychiatry*, 49(9): 967-76
34. Glover V, O'Connor TG, Heron J, Golding J (2004). Antenatal maternal anxiety is linked with atypical handedness in the child. *Early Hum Dev*, 79(2): 107-18
35. Giagazoglou P, Fotiadou E, Angelopoulou N, Tsikoulas J, Tsimaras V (2001). Gross and fine motor skills of left-handed preschool children. *Percept Mot Skills*, 92(3 Pt 2): 1122-8
36. Bryden PJ, Roy EA (2005). Unimanual performance across the age span. *Brain Cogn*, 57(1): 26-9
37. Doyen AL, Dufour T, Caroff X, Cherfouh A, Carlier M (2008). Hand preference and hand performance: cross-sec-

- tional developmental trends and family resemblance in degree of laterality. *Laterality*, 13(2): 179-97
38. Gabbard C, Helbig CR (2004). What drives children's limb selection for reaching in hemispace? *Exp Brain Res*, 156(3): 325-32.
 39. Mahone EM, Wodka EL, Hiemenz JR (2006). Hand and eye preference and their association with task approach by preschoolers. *Percept Mot Skills*, 102(3): 691-702
 40. Fagard J, Dahmen R (2004). Cultural influences on the development of lateral preferences: a comparison between French and Tunisian children. *Laterality* 9(1): 67-78
 41. Holder MK, Kateeba D (2004). Hand preference survey of 5136 school children in Western Uganda. *Laterality*, 9(2): 201-7
 42. Viviani F (2006). Insights on behavioural and educational pressures on laterality development in children. *Papers on Anthropology XV*: 294-301
 43. Cavill S, Bryden P (2003). Development of handedness: comparison of questionnaire and performance-based measures of preference. *Brain Cogn*, 53(2): 149-51
 44. Annett M (2004). Hand preference observed in large healthy samples: classification, norms and interpretations of increased non-right-handedness by the right shift theory. *Br J Psychol*, 95(Pt 3): 339-53
 45. Bryden PJ, Roy EA, Spence J (2007). An observational method of assessing handedness in children and adults. *Dev Neuropsychol*, 32(3): 825-46
 46. Singh M, Manjary M, Dellatolas G (2001). Lateral preferences among indian school children. *Cortex*, 37(2): 231-41
 47. Greenwood JG, Greenwood JJ, McCullagh JF, Beggs J, Murphy CA (2007). A survey of sidedness in Northern Irish schoolchildren: the interaction of sex, age, and task. *Laterality*, 12(1): 1-18
 48. Ounsted M, Cockburn J, Moar VA (1985). Hand preference: its provenance, development, and associations with intellectual ability at the age of 7.5 years. *J Dev Behav Pediatr*, 6(2): 76-80
 49. McManus C, Sik G, Cole DR, Mellon AF, Wong J, Kloss J (1988). The development of handedness in children. *Br J Dev Psychol*, 6: 257-273
 50. Bryden MP, Mayer M (2008). Hand preference and performance abilities in children and adults. *Brain Cogn*, 67(supplement 1): S15
 51. Dubois J, Hertz-Pannier L, Cachia A, Mangin JF, Le Bihan D, Dehaene-Lambertz G (2009). Structural asymmetries in the infant language and sensori-motor networks. *Cereb Cortex*, 19(2): 414-23
 52. Dellatolas G, De Agostini M, Curt F, Kremin H, Letierce A, Maccario J, Lellouch J (2003). Manual skill, hand skill asymmetry, and cognitive performances in young children. *Laterality*, 8(4): 317-38
 53. Nunes G, Braga LW, Rossi L, Lawisch VL, Nunes LG, Dellatolas G (2008). Hand skill assessment with a reduced version of the Peg Moving Task (PMT-5) in children: normative data and application in children with cerebral palsy. *Arch Clin Neuropsychol*, 23(1): 87-101
 54. Roy EA, Bryden P, Cavill S (2003). Hand differences in pegboard performance through development. *Brain Cogn*, 53(2): 315-7
 55. Bryden PJ, Roy EA, Spence J (2007). An observational method of assessing handedness in children and adults. *Dev Neuropsychol*, 32(3): 825-46.
 56. Rousson V, Gasser T, Cafilisch J, Jenni OG (2009). Neuromotor performance of normally developing left-handed children and adolescents. *Hum Mov Sci*, 28(6): 809-17
 57. Fernandes D (2004). *A mão, a preferência manual e a proficiência manual* do idoso: estudo em idosos frequentadores de Centros de Dia. Porto: D. Fernandes. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
 58. Faurie C, Vianey-Liaud N, Raymond M (2006). Do left-handed children have advantages regarding school performance and leadership skills? *Laterality*, 11(1): 57-70.
 59. Annett M, Kilshaw D (1983). Right- and left-hand skill II: Estimating the parameters of the distribution of L-R differences in males and females. *Br J Psychol*, 74 (Pt 2): 269-83.
 60. Porac C, Coren S (1981). *Lateral preferences and human behavior*. New York, Springer-Verlag.
 61. Porac C (1996). Attempts to switch the writing hand: relationships to age and side of hand preference. *Laterality*, 1(1): 35-44.
 62. Porac C, Coren S, Searleman A (1986). Environmental factors in hand preference formation: evidence from attempts to switch the preferred hand. *Behav Genet*, 16(2): 251-61.
 63. Annett M (2002). *Handedness and Brain Asymmetry: the right shift theory*. Hove, UK, Psychology Press.
 64. Pedersen AV, Sigmundsson H, Whiting HT, Ingvaldsen RP (2003). Sex differences in lateralisation of fine manual skills in children. *Exp Brain Res*, 149(2): 249-51
 65. Largo RH, Fischer JE, Rousson V (2003). Neuromotor development from kindergarten age to adolescence: developmental course and variability. *Swiss Med Wkly*, 133(13-14): 193-9
 66. Dorfberger S, Adi-Japha E, Karni A (2009). Sex differences in motor performance and motor learning in children and adolescents: an increasing male advantage in motor learning and consolidation phase gains. *Behav Brain Res*, 198(1): 165-71
 67. Hauck JA, Dewey D (2001). Hand preference and motor functioning in children with autism. *J Autism Dev Disord*, 31(3): 265-77
 68. Collinson SL, Phillips TJ, James AC, Quedest DJ, Crow TJ (2004). Is lateral bias anomalous in early-onset schizophrenia? Selected comparisons with normal populations. *Psychiatry Res*, 125(3): 219-24
 69. Preti A, Lai A, Serra M, Zurrada GG (2008). Mixed handedness prevails among children and adolescents with infantile asthma and diabetes. *Pediatr Allergy Immunol*, 19(8): 769-72
 70. Cairney J, Schmidt LA, Veldhuizen S, Kurdyak P, Hay J, Faught BE (2008). Left-Handedness and Developmental Coordination Disorder. *Can J Psychiatry*, 53(10): 696-699
 71. Goetz H, Zelnik N (2008). Handedness in patients with developmental coordination disorder. *J Child Neurol*, 23(2): 151-4
 72. Satz P, Orsini DL, Saslow E, Henry R (1985). The pathological left-handedness syndrome. *Brain Cogn*, 4(1): 27-46
 73. Leconte P, Fagard J (2006). Lateral preferences in children with intellectual deficiency of idiopathic origin. *Dev Psychobiol*, 48(6): 492-500
 74. Van Strien JW, Lagers-Van Haselen GC, Van Hagen JM, De Coo IF, Frens MA, Van Der Geest JN (2005). Increased prevalences of left-handedness and left-eye sighting domi-

- nance in individuals with Williams-Beuren syndrome. *J Clin Exp Neuropsychol*, 27(8): 967-76
75. Vasconcelos O, Rodrigues P, Barreiros J, Jacobsohn L (2009). Laterality, developmental coordination disorders and posture. *Estudos em desenvolvimento motor II* In LP Rodrigues, L Saraiva, J Barreiros, O Vasconcelos. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 19-26
 76. Peters M (1998). Description and validation of a flexible and broadly usable handedness questionnaire. *Laterality*, 3(1): 77-96
 77. Coude FX, Mignot C, Lyonnet S, Munnich A (2006). Discontinuity in the fall of left-handedness in a French population: a May '68 effect? *Laterality*, 11(1): 33-5
 78. Searleman A, Porac C (2003). Lateral preference profiles and right shift attempt histories of consistent and inconsistent left-handers. *Brain Cogn*, 52(2): 175-80
 79. Van der Elst W, Van Boxtel MP, Van Breukelen GJ, Jolles J (2008). Is left-handedness associated with a more pronounced age-related cognitive decline? *Laterality*, 13(3): 234-54
 80. Bryden PJ, Bulman-Fleming B, MacDonald V (1996). The measurement of handedness and its relation to neuropsychological issues. *Manual asymmetries in motor performance*. In D Elliot, E Roy. Florida: CRC Press, 57-76
 81. Siengthai B, Kritz-Silverstein D, Barrett-Connor E (2008). Handedness and cognitive function in older men and women: a comparison of methods. *J Nutr Health Aging*, 12(9): 641-7
 82. Suar D, Mandal MK, Misra I, Suman S (2007). Lifespan trends of side bias in India. *Laterality*, 12(4): 302-20
 83. Porac C, Coren S, Duncan P (1980). Life-span age trends in laterality. *J Gerontol* 35(5): 715-21
 84. Beukelaar LJ, Kroonenberg PM (1986). Changes over time in the relationship between hand preference and writing hand among left-handers. *Neuropsychologia*, 24(2): 301-3
 85. Coren S, Halpern DF (1991). Left-handedness: a marker for decreased survival fitness. *Psychol Bull*, 109(1): 90-106
 86. Persson PG, Allebeck P (1994). Do left-handers have increased mortality? *Epidemiology*, 5(3): 337-40
 87. Martin WL, Freitas MB (2002). Mean mortality among Brazilian left- and right-handers: modification or selective elimination? *Laterality*, 7(1): 31-44
 88. Hicks RA, Johnson C, Cuevas T, Deharo D, Bautista J (1994). Do right-handers live longer? An updated assessment of baseball player data. *Percept Mot Skills*, 78(3 Pt 2): 1243-7
 89. Bhushan B, Khan SM (2006). Laterality and accident proneness: a study of locomotive drivers. *Laterality*, 11(5): 395-404
 90. Hicks RA, Inman G, Ching P, Bautista J, Deharo D, Hicks GJ (1998). Consistency of hand use and accidents with injury. *Percept Mot Skills*, 87(3 Pt 1): 851-4
 91. Hicks RA, Pass K, Freeman H, Bautista J, Johnson C (1993). Handedness and accidents with injury. *Percept Mot Skills*, 77(3 Pt 2): 1119-22
 92. Hicks RA, Inman G, Deharo D, Hicks GJ (1999). Consistency of hand use and frequent falls. *Percept Mot Skills*, 88(3 Pt 2): 1107-10
 93. Porac C, Searleman A (2006). The relationship between hand preference consistency, health, and accidents in a sample of adults over the age of 65 years. *Laterality*, 11(5): 405-14
 94. Hughes JR, Dorner E, Wind M (2008). Is the decreased longevity among left-handers related to an increase in heart disease? *Clin EEG Neurosci*, 39(4): 182-4
 95. Ellis L, Engh T (2000). Handedness and Age of Death: New Evidence on a Puzzling Relationship. *J Health Psychol*, 5(4): 561-565
 96. Leask SJ, Beaton AA (2007). Handedness in Great Britain. *Laterality*, 12(6): 559-72
 97. Iwasaki S (2000). Age and generation trends in handedness: an eastern perspective. *Side bias: a neuropsychological perspective*. In MK Mandal, MB Bulman-Fleming, G Tiwari. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
 98. Shimuzo A, Endo M (1983). Handedness and family sinistrality in a Japanese student population. *Cortex*, 19: 265-272
 99. Ellis SJ, Ellis PJ, Marshall E, Windridge C, Jones S (1998). Is forced dextrality an explanation for the fall in the prevalence of sinistrality with age? A study in northern England. *J Epidemiol Community Health*, 52(1): 41-4
 100. Teixeira LA (2008). Categories of manual asymmetry and their variation with advancing age. *Cortex*, 44(6): 707-16
 101. Rodrigues P, Lamboglia C, Cabral I, Barreiros J, Vasconcelos O (2009). Degree of hand preference in right- and left-handers: life-span age trends. *Poster presented to International Seminar Challenges to Sport Sciences*. Porto: FADEUP
 102. Kalisch T, Wilimzig C, Kleibel N, Tegenthoff M, Dinse HR (2006). Age-related attenuation of dominant hand superiority. *PLoS ONE*, 1: e90
 103. Herve PY, Leonard G, Perron M, Pike B, Pitiot A, Richer L, Veillette S, Pausova Z, Paus T (2009). Handedness, motor skills and maturation of the corticospinal tract in the adolescent brain. *Hum Brain Mapp*, 30(10): 3151-62
 104. Beaton AA, Hugdahl K, Ray P (2000). Lateral asymmetries and interhemispheric transfer in aging: a review and some new data. *Side bias: a neuropsychological perspective*. In MK Mandal, MB Bulman-Fleming, G Tiwari. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 101-152
 105. Francis KL, Spirduso WW (2000). Age differences in the expression of manual asymmetry. *Experimental Aging Research*, 26(2): 169-80
 106. Goldstein G, Shelly C (1981). Does the right hemisphere age more rapidly than the left? *J Clin Neuropsychol*, 3(1): 65-78
 107. Cabeza R (2001). Cognitive neuroscience of aging: contributions of functional neuroimaging. *Scand J Psychol*, 42(3): 277-86
 108. Hausmann M, Gunturkun O, Corballis M (2003). Age-related changes in hemispheric asymmetry depend on sex. *Laterality* 8(3): 277-90
 109. Dittmar M (2002). Functional and postural lateral preferences in humans: interrelations and life-span age differences. *Hum Biol*, 74(4): 569-85
 110. De Agostini M, Khamis AH, Ahui AM, Dellatolas G (1997). Environmental influences in hand preference: an African point of view. *Brain Cogn*, 35(2): 151-67
 111. Elalmis DD, Tan U (2008). Dynamics of manual skill: a computerized analysis of single peg movements and stochastic resonance hypothesis of cerebral laterality. *Int J Neurosci*, 118(3): 399-432
 112. Sommer IE, Aleman A, Somers M, Boks MP, Kahn RS

- (2008). Sex differences in handedness, asymmetry of the planum temporale and functional language lateralization. *Brain Res*, 1206: 76-88
113. Sato S, Demura S, Sugano N, Mikami H, Ohuchi T (2008). Characteristics of handedness in Japanese adults: influence of left-handed relatives and forced conversion. *Int J Sport Health Sci*, 6: 113-119
114. Annett M (1995). The Right Shift Theory of a Genetic Balanced Polymorphism for Cerebral-Dominance and Cognitive Processing. *Cah Psychol Cognit Curr Psychol Cognit* 14(5): 427-480.
115. McManus IC, Bryden MP (1992). The genetics of handedness, cerebral dominance, and lateralization. *Handbook of neuropsychology*. In I Rapin, SJ Segalowitz. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 115-144
116. McKeever WF (2000). A new family handedness sample with findings consistent with X-linked transmission. *Br J Psychol*, 91 (Pt 1): 21-39
117. Francks C, Maegawa S, Lauren J, Abrahams BS, Velayos-Baeza A, Medland SE, Colella S, Groszer M, McAuley EZ, Caffrey TM, Timmusk T, Pruunsild P, Koppel I, Lind PA, Matsumoto-Itaba N, Nicod J, Xiong L, Joobor R, Enard W, Krinsky B, Nanba E, Richardson AJ, Riley BP, Martin NG, Strittmatter SM, Moller HJ, Rujescu D, St Clair D, Muglia P, Roos JL, Fisher SE, Wade-Martins R, Rouleau GA, Stein JF, Karayiorgou M, Geschwind DH, Ragoussis J, Kendler KS, Airaksinen MS, Oshimura M, DeLisi LE, Monaco AP (2007). LRRTM1 on chromosome 2p12 is a maternally suppressed gene that is associated paternally with handedness and schizophrenia. *Mol Psychiatry*, 12(12): 1129-39, 1057
118. Geschwind N, Galaburda AM (1985). Cerebral lateralization: Biological mechanisms, associations and pathology: I. A hypothesis and a program for research. *Arch Neurol*, 42: 428-459
119. Mathews GA, Fane BA, Pasterski VL, Conway GS, Brook C, Hines M (2004). Androgenic influences on neural asymmetry: Handedness and language lateralization in individuals with congenital adrenal hyperplasia. *Psychoneuroendocrinology*, 29(6): 810-822
120. Nass R, Baker S, Speiser P, Viridis R, Balsamo A, Cacciari E, Loche A, Dumic M, New M (1987). Hormones and Handedness - Left-Hand Bias in Female Congenital Adrenal-Hyperplasia Patients. *Neurology*, 37(4): 711-715
121. Pfannkuche KA, Bouma A, Groothuis TGG (2009). Does testosterone affect lateralization of brain and behaviour? A meta-analysis in humans and other animal species. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 364(1519): 929-942
122. Nalcaci E, Kalaycioglu C, Cicek M, Genc Y (2001). The relationship between handedness and fine motor performance. *Cortex*, 37(4): 493-500
123. Lissek S, Hausmann M, Knossalla F, Peters S, Nicolas V, Gunturkun O, Tegenthoff M (2007). Sex differences in cortical and subcortical recruitment during simple and complex motor control: an fMRI study. *Neuroimage*, 37(3): 912-26
124. Hausmann M, Kirk IJ, Corballis MC (2004). Influence of task complexity on manual asymmetries. *Cortex*, 40(1): 103-10
125. Bryden PJ, Roy EA (2005). A new method of administering the Grooved Pegboard Test: performance as a function of handedness and sex. *Brain Cogn*, 58(3): 258-68
126. Hoffstein V, Chan CK, Slutsky AS (1993). Handedness and sleep apnea. *Chest*, 103(6): 1860-2
127. Kaynar H, Dane S (2003). Prevalence of left-handedness among patients with different respiratory diseases. *Int J Neurosci*, 113(10): 1371-7
128. Doody RS, Vacca JL, Massman PJ, Liao TY (1999). The influence of handedness on the clinical presentation and neuropsychology of Alzheimer disease. *Arch Neurol*, 56(9): 1133-7
129. Van Strien JW, Lagers-van Haselen GC, van Hagen JM, de Coo IFM, Frens MA, van der Geest JN (2005). Increased prevalences of left-handedness and left-eye sighting dominance in individuals with Williams-Beuren syndrome. *J Clin Exp Neuropsychol*, 27: 967-976.
130. Suckling J, Roberts H, Walker M, Highley JR, Fenwick P, Oxbury J, Esiri MM (2000). Temporal lobe epilepsy with and without psychosis: exploration of hippocampal pathology including that in subpopulations of neurons defined by their content of immunoreactive calcium-binding proteins. *Acta Neuropathol*, 99(5): 547-54
131. Somers M, Sommer IE, Boks MP, Kahn RS (2009). Hand-preference and population schizotypy: a meta-analysis. *Schizophr Res*, 108(1-3): 25-32

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 críticos iniciais de aceitação: normas de publicação, relação do tópico tratado com as ciências do desporto e mérito científico. Depois desta análise, o artigo, se for considerado previamente aceite, será avaliado por 2 “referees” independentes e sob a forma de análise “duplamente cega”. A aceitação de um e a rejeição de outro obrigará a uma 3ª consulta.

Preparação dos manuscritos

Aspectos gerais

Cada artigo deverá ser acompanhado por uma carta de rosto que deverá conter:

- Título do artigo e nomes dos autores;
- Declaração de que o artigo nunca foi previamente publicado;

Formato

- Os manuscritos deverão ser escritos em papel A4 com 3 cm de margem, letra 12 e com duplo espaço e não exceder 20 páginas;
- As páginas deverão ser numeradas sequencialmente, sendo a página de título a nº1;

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 esta-

tísticos não deverão ser evitadas;

- Sempre que possível, deverão ser incluídas recomendações;
- A discussão deverá ser completada com um parágrafo final onde são realçadas as principais conclusões do estudo;

Agradecimentos

- Se o artigo tiver sido parcialmente apresentado publicamente deverá aqui ser referido o facto;
- Qualquer apoio financeiro deverá ser referido;

Referências

- As referências deverão ser citadas no texto por número e compiladas alfabeticamente e ordenadas numericamente;
- Os nomes das revistas deverão ser abreviados conforme normas internacionais (ex: *Index Medicus*);
- Todos os autores deverão ser nomeados (não utilizar *et al.*);
- Apenas artigos ou obras em situação de "in press" poderão ser citados. Dados não publicados deverão ser utilizados só em casos excepcionais sendo assinados como "dados não publicados";
- Utilização de um número elevado de resumos ou de artigos não "peer-reviewed" será uma condição de não aceitação;

Exemplos de referências

ARTIGO DE REVISTA
 1 Pincivero DM, Lephart SM, Karunakara RA (1998). Reliability and precision of isokinetic strength and muscular endurance for the quadriceps and hamstrings. *Int J Sports Med* 18: 113-117

LIVRO COMPLETO

Hudlicka O, Tyler KR (1996). *Angiogenesis. The growth of the vascular system*. London: Academic Press Inc. Ltd.

CAPÍTULO DE UM LIVRO

Balon TW (1999). *Integrative biology of nitric oxide and exercise*. In: Holloszy JO (ed.). *Exercise and Sport Science Reviews* vol. 27. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 219-254

FIGURAS

Figuras e ilustrações deverão ser utilizadas quando auxiliam na melhor compreensão do texto; As figuras deverão ser numeradas em numeração árabe na sequência em que aparecem no texto; 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]

Análise da força articular resultante entre diferentes movimentos do ombro com e sem carga: estudo preliminar
Analysis of the joint reaction forces during different shoulder movements with and without external load: a preliminary study

Daniel Cury Ribeiro, Jefferson Fagundes Loss, Joelly Mahnic de Toledo, Marcelo Peduzzi de Castro, Fábria Milman Krumholz, Felipe de Osório Marques

Modelo 3D para quantificação das forças articulares e momentos proximais resultantes para o membro superior
3D model for analysis of resultant proximal reaction forces and moments for the upper limb

Daniel Cury Ribeiro, Jefferson Fagundes Loss

Assessment of tactical principles in youth soccer players of different age groups

Avaliação dos princípios táticos em jovens futebolistas de diferentes idades
Israel Teoldo da Costa, Júlio Garganta, Pablo Juan Greco, Isabel Mesquita, José Afonso

Effects of practice schedule on the adaptive process of motor learning

Efeitos da estrutura de prática sobre o processo adaptativo de aprendizagem motora

Umberto Cesar Corrêa, Herbert Ugrinowitsch, Rodolfo Novellino Benda, Go Tani

Nível de actividade física em adolescentes e sua associação com variáveis sociodemográficas

Physical activity Level in adolescents and its association with sociodemographic variables

Alex Pinheiro Gordia, Teresa M. Bianchini de Quadros, Wagner de Campos, Édio Luis Petroski

Experiência estética do nadador. Um estudo a partir da perspectiva de atletas de natação de alto rendimento

Aesthetic experience of the swimmer.

A study grounded in the perspective of elite swimmers

Rita Fernandes, Teresa Lacerda

ENSAIOS [ESSAYS]

Esporte e artes plásticas em Portugal:

Amadeo de Souza-Cardoso

Sport and art in Portugal: Amadeo de Souza-Cardoso

Victor Andrade de Melo

O importante é publicar. A (re)produção do conhecimento em educação física e ciências do desporto nos países de língua Portuguesa

Publishing is what matters. The knowlwdge (re)production on physical education and sport sciences in the in the Portuguese language speaking countries

Adroaldo Gaya

Das pessoas às instituições: o *Janus* no ideário em educação física e ciências do desporto dos países lusófonos

From persons to institutions: the *Janus* in the system of academic ideas

of physical education and sport sciences in the Portuguese language speaking countries

Go Tani

ARTIGOS DE REVISÃO [REVIEWS]

Goalball: uma modalidade desportiva de competição

Goalball: a sport of competition

Minerva Amorim, Rui Corredeira, Eliana Sampaio,

Tânia Bastos, Manuel Botelho

Desenvolvimento da assimetria manual

Manual asymmetry development

Paula Cristina Rodrigues, Maria Olga Vasconcelos,

João Manuel Barreiros

U. PORTO



FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO



COMITÉ OLÍMPICO
DE PORTUGAL

Publicação quadrimestral

Vol. 10, Nº 1, 2010

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