

**revista portuguesa de  
ciências do desporto**

Volume 7 · Nº 1  
Janeiro-Abril 2007

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. 7, Nº 1, Janeiro-Abril 2007  
ISSN 1645-0523 · Dep. Legal 161033/01

**Director**

Jorge Olímpio Bento (Universidade do Porto)

**Editores**

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

**Conselho editorial [Editorial Board]**

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

**Comissão de Publicação [Publication Committee]**

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

**Design e paginação** Armando Vilas Boas  
**Impressão e acabamento** Multitema

**Assinatura Anual** Portugal e Europa: 37,50 Euros  
Brasil e PALOP: 45 Euros, outros países: 52,50 Euros  
**Preço deste número** Portugal e Europa: 15 Euros  
Brasil e PALOP: 15 Euros, outros países: 20 Euros

**Tiragem** 500 exemplares

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

**Endereço para correspondência**

**Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**  
Faculdade de Desporto da Universidade do Porto  
Rua Dr. Plácido Costa, 91  
4200.450 Porto · Portugal  
Tel: +351-225074700; Fax: +351-225500689  
[www.fade.up.pt](http://www.fade.up.pt) – [rpced@fade.up.pt](mailto:rpced@fade.up.pt)

**Consultores [Consulting Editors]**

Alberto Amadio (Universidade São Paulo)  
Alfredo Faria Júnior (Universidade Estado Rio Janeiro)  
Almir Liberato Silva (Universidade do Amazonas)  
Anthony Sargeant (Universidade de Manchester)  
Antônio Carlos Guimarães † (Universidade Federal Rio Grande Sul)  
António da Paula Brito (Universidade Técnica Lisboa)  
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)  
Francisco Alves (Universidade Técnica de Lisboa)  
Francisco Camiña Fernandez (Universidade da Corunha)  
Francisco Carreiro da Costa (Universidade Técnica Lisboa)  
Francisco Martins Silva (Universidade Federal Paraíba)  
Glória Balagué (Universidade Chicago)  
Gustavo Pires (Universidade Técnica Lisboa)  
Hans-Joachim Appell (Universidade Desporto Colónia)  
Helena Santa Clara (Universidade Técnica Lisboa)  
Hugo Lovisolo (Universidade Gama Filho)  
Isabel Fragoso (Universidade Técnica de Lisboa)  
Jaime Sampaio (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro)  
Jean Francis Gréhaigne (Universidade de Besançon)  
Jens Bangsbo (Universidade de Copenhaga)  
João Barreiros (Universidade Técnica de Lisboa)  
José A. Barela (Universidade Estadual Paulista, Rio Claro)  
José Alves (Escola Superior de Desporto de Rio Maior)  
José Luis Soidán (Universidade de Vigo)  
José Manuel Constantino (Universidade Lusófona)  
José Vasconcelos Raposo (Univ. Trás-os-Montes Alto Douro)  
Jürgen 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)  
Luiz Cláudio Stanganelli (Universidade Estadual de Londrina)  
Luís Sardinha (Universidade Técnica Lisboa)  
Manoel Costa (Universidade de Pernambuco)  
Manuel João Coelho e Silva (Universidade de Coimbra)  
Manuel Patrício (Universidade de Évora)  
Manuela Hasse (Universidade Técnica de Lisboa)  
Marco Túlio de Mello (Universidade Federal de São Paulo)  
Margarida Espanha (Universidade Técnica de Lisboa)  
Margarida Matos (Universidade Técnica de Lisboa)  
Maria José Mosquera González (INEF Galiza)  
Markus Nahas (Universidade Federal Santa Catarina)  
Mauricio Murad (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)  
Pablo Greco (Universidade Federal de Minas Gerais)  
Paula Mota (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro)  
Paulo Farinatti (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)  
Paulo Machado (Universidade Minho)  
Pedro Sarmento (Universidade Técnica de Lisboa)  
Ricardo Petersen (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)  
Sidónio Serpa (Universidade Técnica Lisboa)  
Silvana Göllner (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)  
Valdir Barbanti (Universidade São Paulo)  
Víctor Matsudo (CELAFISCS)  
Víctor da Fonseca (Universidade Técnica Lisboa)  
Víctor Lopes (Instituto Politécnico Bragança)  
Wojtek Chodzko-Zajko (Universidade Illinois Urbana-Champaign)

ARTIGOS DE INVESTIGAÇÃO [RESEARCH PAPERS]

- 9 Semelhança fraterna nos níveis de aptidão física  
Sibling similarities in physical fitness  
Catarina Vasques, Vítor Lopes, André Seabra,  
Rogério Fermino, José António Ribeiro Maia
- 18 Avaliação do padrão de sono, atividade física e funções cognitivas em adolescentes escolares  
Assessment of sleep patterns, physical activity and cognitive functions in scholar adolescents  
Rita A. Boscolo, Isabel C. Sacco, Hanna K. Antunes, Marco Túlio de Mello, Sérgio Tufik
- 26 A influência da participação de alunos em práticas esportivas escolares na percepção do clima ambiental da escola  
The influence of student's participation in intramural sports in the perception of environment in the school  
Ana Lúcia dos Santos, António C. Simões
- 36 O teste ABC do movimento em crianças de ambientes diferentes  
The movement ABC test in children of different contexts  
Cleverton de Souza, Lúcio Ferreira, Maria T. Catuzzo, Umberto C. Corrêa
- 48 O efeito da aplicação de ligaduras funcionais no padrão de marcha e controlo postural em crianças hemiplégicas espásticas por paralisia cerebral  
The ankle taping effects in gait and postural control in hemiplegic spastic children with cerebral palsy  
Angélica Almeida, Pedro Gonçalves, Maria Adília Silva, Leandro Machado
- 59 Análise de variáveis cinemáticas da corrida de jovens velocistas  
Running kinematics analysis of young sprinters  
Fernanda Stoffels, Ricardo S. Kober, Juliano Dal Pupo, Ivon da Rocha Júnior, Carlos B. Mota
- 68 Avaliação, controlo e monitorização da condição física da selecção portuguesa de voleibol sénior masculina – época de 2004  
Assessment, control and monitoring of physical condition of the senior national portuguese male volleyball team - season of 2004  
Carlos Carvalho, Luísa Vieira, Alberto Carvalho
- 80 Perfil psicológico de prestação de jogadores profissionais de futebol brasileiros  
Performance psychological profile of Brazilian professional soccer players  
Álvaro C. Mahl, José Vasconcelos Raposo
- 92 Efeito de um treinamento combinado de força e *endurance* sobre componentes corporais de mulheres na fase de perimenopausa  
Effects of a combined training of strength and endurance on body components of women on perimenopause stage  
Mateus Rossato, Maria A. Binotto, Maria A. Roth, Haury Temp, Felipe P. Carpes, Jose L. Alonso, Airton J. Rombaldi
- 100 Influência do treinamento aeróbio com intensidade e volume reduzidos na autonomia e aptidão físico-funcional de mulheres idosas  
Effects of a low volume and intensity aerobic training program on work capacity and functional independence of elderly women  
Marcus Mattos, Paulo Farinatti
- 109 Preferência manual numa tarefa de antecipação-coincidência: efeitos da direcção do estímulo  
Manual preference in a coincidence-anticipation task: effects of varying the stimulus orientation  
Paula C. Rodrigues, Cidália Freitas, Maria Olga Vasconcelos, João Barreiros
- 116 Efeito da prática no planeamento de ações motoras de indivíduos idosos  
Effect of practice on elderly's people motor action planning  
Flávio H. Bastos, Andrea M. Freudenheim, Suely dos Santos
- 124 Uma roda de rua: notas etnográficas da roda de capoeira de Caxias  
Street capoeira: fieldnotes of the "Caxias roda de capoeira"  
Marcelo N. Almeida, Tiago L. Bartholo, Antonio J. Soares

## Nota editorial

### *Da conjuntura corporal e do ambiente obesogénico, relaxado e indolente*

Jorge Bento

1. Tanto por boas como por más razões, as condições de vida impõem-nos uma *conjuntura corporal*, ou seja, uma renovação das atenções dedicadas ao corpo e ao seu carácter instrumental. De resto sempre assim foi; a nossa vida e a nossa identidade sempre foram corpóreas, o corpo sempre foi uma *anatomia do nosso destino*. Mas talvez esta circunstância surja agora muito mais evidente do que noutras eras. Merleau-Ponty, entre outros pensadores existencia- listas, tinha alertado para isso nos anos 60 do século passado, negando a consciência como pura espontaneidade desencarnada e soberana no tocante à doação de significados e afirmando a sua encarnação num *corpo cognoscitivo e reflexivo*, dotado de interioridade e sentido e capaz de se relacionar com as coisas como corpos sensíveis que são. Com isso Merleau-Ponty retira o corpo da coisificação e institui-o em sede de símbolos e significados, porque ele é não num mundo natural, mas sim num universo cultural e axiológico. É um artefacto sócio-cultural; está para além do *protocorpo* natural e biológico. E assim incorpora o sentido estruturante da existência humana e da qualidade de vida imanente. Isto é, a vida é uma performance corporal, nós somos o nosso corpo, ele é medida e expressão do nosso ser; ambos os lados estão interrelacionados.<sup>1</sup>

Nos nossos dias, Michel Serres assinala que a aparência e a essência saem de uma mesma fonte e nada é tão profundo e abrangente como a cosmética que aplicamos na nossa pele ou como a forma da nossa apresentação e acção. Na superfície da nossa pele e comportamento torna-se visível a invisível mas verdadeira identidade, mostram-se a sensibilidade e consciência, as inclinações e tendências, as orientações e sentimentos que temos e aqueles que nos fal-

tam. A fachada corporal e comportamental revela a nossa autêntica identidade e sensibilidade, o modo de pensarmos, idealizarmos e julgarmos.<sup>2</sup> O mesmo é dizer que, na superfície e visibilidade das nossas atitudes, hábitos e rotinas, das nossas acções e reacções, aflora pouco a pouco, traço a traço aquilo que somos e, muitas vezes, queremos iludir.

Goethe já havia sugerido o mesmo ao afirmar que atrás do visível não há nada; no visível e na superfície é que está tudo. Que há uma relação íntima entre a obscuridade das nossas entranhas e a nossa visibilidade; que as primeiras não são mais importantes do que aquilo que é visível no corpo. A metamorfose e o crescimento terão forças próprias, mas são manifestas à superfície.

Também Carlos Drummond de Andrade navegou nas mesmas águas com esta exclamação: *Salve, meu corpo, minha estrutura de viver / e de cumprir os ritos do existir!*<sup>3</sup> Esta função do corpo é bem evidenciada pelos obesos, mostrando de modo dramático que a *obesidade* é uma *doença sinistra*, porquanto as suas implicações vão além do plano estritamente biológico. Como se sabe, pertencemos à sociedade da imagem e aparência e vivemos numa época em que a beleza, juventude, perfeição e aptidão corporais são ambições generalizadas e são definidas por um aspecto padronizado pelo culto da magreza. Ora a obesidade não se inscreve nesta matriz, nem é fácil de esconder ou disfarçar. Altera a imagem dos atingidos e causa marginalidade, com incidências negativas no plano psicológico, afectivo e social. Mais ainda, torna-se um estigma que aponta os obesos como pessoas fracas e indolentes, desprovidas de vontade e capacidade de controlo. Isto é, num tempo em que a conjuntura corporal é sobremaneira marcada pela estética e

pelo culto da imagem, não é fácil aos obesos resistir aos olhares dos outros. A doença torna-se a nova identidade e a única companhia; isolam-se e evitam o contacto com as pessoas. Como resultado surge o desencanto em relação à vida.

2. A actual *conjuntura corporal* tem razões e expressões diferentes das de outras épocas. À medida que a civilização desenvolve a ciência e cria tecnologia, torna-se possível substituir o gado humano por máquinas. E quanto mais estas se aperfeiçoam e generalizam, mais aumenta a dimensão mental e intelectual das distintas actividades, o que redundava em *afisicidade*, em inactividade física e na desconsideração do corpo na maior parte das tarefas laborais e mesmo das acções quotidianas.<sup>4</sup>

Daqui resultam consequências iniludíveis para os estilos e formas de vida, para a saúde, para a civilização, para a condição humana e para a identidade das pessoas e até da nossa espécie.

Esta é uma evolução objectiva, que apresenta motivos óbvios tanto para justificado contentamento como para reflexões ponderosas. Entre estas merece particular atenção o facto de estarmos a caminhar em todo o mundo em direcção à obesidade. Ela atinge não só os adultos e idosos, mas penetra cada vez mais na população infantil, afectando já muitos milhões de crianças com menos de 5 anos de idade. O *ambiente obesogénico*, o relaxamento, a indolência e a preguiça alastram por toda a parte, constituindo uma séria ameaça tanto para a saúde como sobretudo para a realização de valores educativos e sociais. A gravidade do problema encaminha para a activação desportiva, como se esta fosse uma *tábua de salvação*, uma *prótese* para uma infinidade de insuficiências e deficiências que nos limitam e apoucam. Uma réstia de esperança! Para o corpo que temos e somos, “sem cuja satisfação – lembra Fernando Savater – não há bem-estar nem bem viver que resistam”.<sup>5</sup> O mesmo é dizer que a aptidão desportiva e a condição corporal cumprem uma função instrumental; ‘condicionam’, prestam serviços e constituem pressuposto para a qualificação das restantes dimensões ou ‘condições’ da pessoa. O que é sobejamente ilustrado no caso dos idosos; é neles que melhor se vê como, na nossa sociedade da concorrência e rendimento, a ‘condição física’ serve as outras condições, como

cumprir uma relevante função humanista, contribuindo para que a pessoa não morra antes do tempo no conceito de quem a rodeia.

3. A inactividade corporal e mental, hoje reinante, convida portanto a aumentar e melhorar o índice do desempenho corporal e da condição física das pessoas. Essencialmente porque o *ambiente obesogénico* não pode ser subestimado; ao invés, exige que olhe-mos através e para além dele. A situação é tão alarmante que já há mais indivíduos com excesso de peso do que com fome. Ou seja, aquilo que uns comem a mais e lhes é inteiramente prejudicial dava e sobrava para matar a fome no mundo, se houvesse suficiente sensibilidade e decência. Mas não há, nem se descortina que elas possam surgir.

Fazendo fé no que atrás ficou exposto e na constatação de Fernando Pessoa, de que o corpo é a pessoa de fora que dá a imagem da pessoa de dentro, vivemos num mundo anafado e afogado em obesidade e adiposidade, em gordura e banha, em sebo e unto, em relaxamento, desídia, preguiça e indolência. Isto é, o *ambiente obesogénico* afecta em igual medida por fora e por dentro; configura não apenas a fachada corporal, mas repercute-se de maneira indelével nos sentimentos, desejos e atitudes, nas posturas, comportamentos e expressões, nos olhos, no coração e na alma. Por isso o mundo exala cada vez mais um cheiro nauseabundo, tornando-se insuportável para viver. Ora é neste mundo que crescem as crianças e jovens. É mesmo assim que os queremos educar? É nesse mundo e ambiente relaxados, ditados pela *‘razão’ indolente* que devem crescer?

Para combater este panorama não se aconselha uma *deriva* de natureza *higienista* ou *sanitária*, por mais aliantes, encantatórios e refulgentes que pareçam os propósitos. Não precisamos de abandonar a matriz antropológica e axiológica que o desporto encerra. Do que carecemos é de mais labor pedagógico e não tanto de *‘activismo físico’*, de mais moral em acção e não tanto de fisiologia, de mais reflexão filosófica e não tanto de prescrições médicas.

Nesta nossa era de crescente *afisicidade*, de *ética indolor* e de *crepúsculo do dever* – tão bem assinaladas por Hannah Arendt<sup>6</sup> e Lipovetsky<sup>7</sup> – agudiza-se a necessidade de cultivar qualidades, princípios e atitudes que, sendo centrais na condição de rendimento desportivo

e corporal, são marcas fundamentais do carácter e do modelo de pessoa que tanto enalteçemos e valorizamos. A partir do momento em que os humanos, por terem comido a saborosa maçã ou terem aberto a Caixa de Pandora e terem assim espalhado no mundo os ventos e sementes da desgraça, foram expulsos do paraíso e se viram condenados a comer o pão ganho com o suor do rosto, a civilização e a cultura ocidentais instituíram um modelo de Homem e de vida, inteira e fidedignamente configurado no desporto e nas exigências e ideais que ele comporta. Assim, enquanto não renunciarmos ao modelo de Homem que tem guiado a civilização, desde o início até aos nossos dias, o desporto continuará a ser um investimento no progresso corporal, gestual e comportamental das pessoas. Ele desafia-nos a tomarmos a gnose e a técnica, a ética e a estética dos nossos actos como pontes para a liberdade. Porque nós somos livres não pela boca falante, mas sim pela mistura que o corpo sabe realizar com os sentidos, ou seja, pelo saber, pelo querer e fazer consequentes e não pelo crer e dizer negligentes. Somos livres pela palavra convincente e pela acção correspondente. Por fazermos convergir o eixo da visão e o eixo das coisas e acções.

No desporto participamos na construção de pessoas e identidades cujo Ego é sempre um *espírito incarnado*, uma *tatuagem corpórea* da alma. Ocupamo-nos da apropriação e irradiação de mitos, símbolos e ideais através de desempenhos corporais. Da instalação em conceitos e preceitos, deveres e obrigações, ilusões e utopias. Da adesão a uma cultura de metas e compromissos, de dificuldades e desafios, de hábitos e rotinas de trabalho para lá chegar. E assim procuramos anular as fronteiras entre a alma e o mundo exterior; lavramos no esforço severo, incansável e sistemático de projectar a nossa natureza, nomeadamente o corpo, contra si própria, para além e acima de si mesma, convidando-a a não se dar por satisfeita com o seu estatuto, a suplantar-se e a chegar-se a níveis para os quais não se apresenta como particularmente predestinada. Por isso renunciar ou afrouxar na observância dos seus princípios e valores equivale a empobrecer os cidadãos nas dimensões técnicas e motoras, éticas e estéticas, cívicas e morais e a favorecer a proliferação do laxismo e relativismo, do clima relaxado e indolente.<sup>8</sup>

Em suma, o sedentarismo, a inactividade física e as suas sequelas combatem-se não com um qualquer *activismo higienista* que se esgota em si mesmo, mas sim com uma actividade chamada ‘desporto’ que, por ter matriz cultural, agrega uma panóplia de valores.

4. Fernando Savater convida a situar na escola “o campo de batalha oportuno para prevenir males que mais tarde serão muito difíceis de erradicar.” A sociedade “deve reclamar a iniciativa e converter a escola em ‘tema de moda’ quando chega a hora de executar programas colectivos de futuro... Caso contrário, ninguém poderá queixar-se e apenas lhe resta resignar-se ao pior ou falar no vazio.”<sup>9</sup> Também neste caso da inactividade, do *ambiente obesogénico*, relaxado e indolente, da *ética indolor*, do *crepúsculo do dever* e do *eclipse da vontade* é preciso situar na escola a principal frente de batalha, embora convidando a participar nela outros sectores. Ao desporto pertence um papel cimeiro neste empreendimento, tendo em atenção que os actos desportivos somente são físicos na aparência; na sua essência são sempre decisões e exercícios da vontade. Ademais nele não se faz o que se quer, mas quer-se o que se faz.

<sup>1</sup> Merleau-Ponty (1964): *Fenomenologie de la Perception*. Paris: Gallimard.

<sup>2</sup> Serres, Michel (2001): *OS CINCO sentidos – Filosofia dos corpos misturados*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

<sup>3</sup> de Andrade, Carlos Drummond (1996): *FAREWELL*. Rio de Janeiro: Record.

<sup>4</sup> de Masi, Domenico (2000): *O Ócio Criativo*. Rio de Janeiro: GMT Editores Ltda.

<sup>5</sup> Savater, Fernando (1991): *ÉTICA PARA UM JOVEM*. Editorial Presença, Lisboa.

<sup>6</sup> Arendt, Hannah (2001): *A CONDIÇÃO HUMANA*. Relógio D’Água Editores, Lisboa.

<sup>7</sup> Lipovetsky, Gilles (1994): *O crepúsculo do dever: a ética indolor dos novos tempos democráticos*. Publicações Dom Quixote, Lisboa.

<sup>8</sup> A renúncia às exigências do desporto ajuda ainda a minar o pilar da emancipação dos indivíduos, constituído por três lógicas ou linhas de autonomia racional, particularmente notórias e centrais na prática desportiva, a saber: a racionalidade expressiva das artes, a racionalidade cognitiva e instrumental da ciência e da técnica e a racionalidade prática da ética e do direito. (Boaventura dos Santos: *Crítica da razão indolente. Contra o desperdício da experiência*. Cortez Editores, São Paulo, 2000).

<sup>9</sup> Savater, Fernando (1997): *O VALOR DE EDUCAR*. Editorial Presença, Lisboa.



ARTIGOS DE  
INVESTIGAÇÃO

[RESEARCH PAPERS]



# Semelhança fraterna nos níveis de aptidão física

Catarina Vasques<sup>1</sup>  
Vitor Pires Lopes<sup>1</sup>  
André Seabra<sup>2</sup>  
Rogério Fermino<sup>2</sup>  
José Maia<sup>2</sup>

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.09>

<sup>1</sup> Escola Superior de Educação  
Instituto Politécnico de Bragança  
Portugal  
<sup>2</sup> Faculdade de Desporto  
Universidade do Porto  
Portugal

## RESUMO

O presente estudo visou averiguar a semelhança fraterna nos níveis de aptidão física (AptF). A amostra foi constituída por 366 pares de irmãos de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 10 e os 18 anos. Foram realizadas quatro provas de AptF da bateria de testes *Fitnessgram* (*curl-up*, *push-up*, *trunk-lift* e corrida/marcha da milha). Os procedimentos de análise utilizados foram o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) e correlação canónica ( $R_c$ ). Nos pares de irmãos do sexo masculino o valor de correlação mais elevado encontra-se na prova de *push-up* ( $r=0,46$ ); a corrida/marcha da milha e o *curl-up* são as provas onde as irmãs apresentam valores de correlação superiores,  $r=0,49$  e  $r=0,48$  respectivamente; para estes pares a associação multivariada entre as quatro provas de AptF foi de 0,68; entre os pares de irmãos de sexo oposto constata-se um valor de 0,27. Conclui-se que no conjunto das quatro provas de AptF as irmãs são mais semelhantes entre si do que os irmãos; e nos pares de irmãos de sexo oposto verificou-se ausência de semelhança fraterna significativa.

**Palavras-chave:** semelhança fraterna, crianças e jovens, aptidão física

## ABSTRACT

### *Sibling similarities in physical fitness*

*The aim of this study was to analyse sibling similarity in the levels physical fitness (AptF). The sample comprised 366 sibling pairs of both sex, with 10 to 18 years of age. AptF was evaluated with Fitnessgram test battery (curl-up, push-up, trunk-lift, and one mile run/walk). Pearson correlation (r) was used to analyze the sibling similarities in each test. Canonical correlation (Rc) was used to analyze sibling similarities in AptF considering its multidimensionality. In brothers the highest correlation was found in push-up (r=0,46). In sisters the highest correlation was found in one mile run/walk (r=0,49) and curl-up (r=0,48). The Rc for siblings of same sex was 0,68; for the opposite sex was 0,27. In each test, sisters were more similar than brothers. Siblings of opposite sex showed a very low similarity. It was concluded that, as a whole, physical fitness is more similar in sisters, than in brothers, while in opposite sex brethren there is a lack of fitness clustering.*

**Key-Words:** *sibling similarity, children and adolescents, physical fitness*

## INTRODUÇÃO

A aptidão física (AptF) enquanto estrutura multidimensional da competência físico-motora de cada um, pode ser considerada como um indicador do estado de saúde dos indivíduos. A este propósito, Blair et al. <sup>(1)</sup> verificaram um menor grau de mortalidade nos indivíduos com níveis elevados de AptF, quando comparados com os de baixo nível.

É inquestionável a existência de forte variação dos níveis de AptF no seio da população, quer sejam expressos de modo qualitativo ou quantitativo. De facto, observa-se a existência de indivíduos extremamente activos, revelando elevados níveis de AptF, como também é possível observar indivíduos menos activos, cuja AptF é insuficiente.

Esta variação interindividual conspícua dos níveis de AptF no seio de uma qualquer população tornou-se um terreno fértil de pesquisa em várias áreas, nomeadamente na epidemiologia genética, uma vez que esta disciplina científica, numa primeira instância, pretende interpretar o quanto da variação existente nas diferenças entre os indivíduos é atribuída a factores genéticos transmitidos no seio de famílias nucleares <sup>(5, 9, 10)</sup>.

A AptF enquanto fenótipo quantitativo, pode ser “condicionada” por um vasto conjunto de influências, nomeadamente as que têm origem no seio da própria família: pai, mãe e irmão, que ao partilharem um património genético e envolvimento comum revelam-se preponderantes na adopção de estilos de vida mais activos por parte das crianças e jovens. Estamos pois, perante o fenómeno da agregação familiar.

Alguns autores <sup>(2-4, 6, 7, 9)</sup> têm demonstrado o seu interesse no estudo dos níveis da AptF. No entanto, são escassas as pesquisas acerca da semelhança fraterna em relação a esses determinantes. Por exemplo, Maia et al. <sup>(7)</sup> estudaram a magnitude dos efeitos genéticos e do envolvimento dos níveis de AptF em gémeos dos seis aos 12 anos de idade residentes no Arquipélago dos Açores. Pérusse et al. <sup>(10)</sup> pesquisaram aspectos da agregação familiar na AptF, factores de risco de doenças cardio-vasculares e função pulmonar em 304 famílias canadianas. Sallis et al. <sup>(12)</sup> utilizando uma estimativa indirecta do consumo máximo de oxigénio estudaram o comportamen-

to conjunto de 206 famílias de origem mexicana e anglófona nesta variável fisiológica. Destes estudos emana a noção da importância baixa a moderada da influência dos factores genéticos na variação de diferentes indicadores de AptF no seio de famílias nucleares ou em pares de irmãos. Contudo, não é do nosso conhecimento qualquer pesquisa que tenha dirigido a sua atenção para aspectos da similitude entre irmãos, isto é, da sua agregação, nos níveis de AptF, a partir de estratégias de análise bivariada e multivariada. Está pois lançado o propósito desta pesquisa: estudar a semelhança fraterna nos valores de AptF entre pares de irmãos do mesmo sexo e de sexo oposto.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostra

A amostra foi constituída por 366 pares de irmãos (n=732) com idades compreendidas entre os 10 e 18 anos, que frequentavam seis escolas do Nordeste Trasmontano.

A idade média das meninas foi de  $14,20 \pm 2,44$  e a dos meninos foi de  $13,95 \pm 2,40$ .

### Avaliação da aptidão física

Após a solicitação de autorização dos pais e dos responsáveis pelas diferentes escolas, deu-se início à avaliação da AptF. Para o efeito foram realizadas as seguintes provas constantes da bateria *Fitnessgram*: *curl-up*, *push-up*, *trunk-lift* e corrida/marcha da milha. Também foram medidas a estatura e o peso dos indivíduos.

Com o objectivo de estimar a qualidade da informação efectuou-se um estudo da fiabilidade. Foram escolhidos aleatoriamente 25 alunos para serem retestados após uma semana.

### Procedimentos estatísticos

A análise dos resultados foi efectuada de modo sequencial. Em primeiro lugar realizou-se uma análise exploratória com o objectivo de verificar eventuais erros de entrada da informação, a presença de *outliers* e a normalidade das distribuições (teste de *Kolmogorov-Smirnov*). De seguida foram calculadas estimativas de fiabilidade com base no coeficiente de correlação intra-classe (R). Por último, estimaram-se

os valores de associação entre irmãos a partir do coeficiente de correlação de Pearson ( $r$  de Pearson) e correlação parcial, com parcialização do efeito da idade, separadamente para cada uma das provas de AptF. Dado que esta é considerada um constructo multidimensional, recorreu-se à correlação canónica ( $R_c$ ) para analisar a semelhança entre irmãos no conjunto das quatro provas de AptF, tendo sido parcializado os efeitos da idade e sexo ou somente da idade. É importante referir que para os cálculos das correlações bi-variadas ou multivariadas é indiferente a ordem de entrada dos dados dos irmãos em  $x$  ou  $y$ . Em todos os cálculos foi utilizado o *software* SYSTAT 11.0.

## RESULTADOS

### Fiabilidade dos dados

No quadro 1 são apresentados os coeficientes de  $R$  e os respectivos intervalos de confiança ( $IC_{95\%}$ ) para as provas de AptF.

Quadro 1. Coeficientes de correlação intra-idade ( $R$ ) e respectivos intervalos de confiança ( $IC_{95\%}$ ) para as provas de AptF.

Provas	R	( $IC_{95\%}$ )
Curl-up (nº rep)	0,84	0,65 a 0,93
Push-up (nº rep)	0,89	0,76 a 0,95
Trunk-lift (cm)	0,89	0,76 a 0,95
Corrida/marcha da milha (min)	0,86	0,67 a 0,93

nº rep número de repetições

Os valores das estimativas de fiabilidade relativa intra-observador são elevados, atestando a qualidade informacional de toda a avaliação.

### Medidas descritivas

No quadro 2 é apresentado o número de pares de irmãos ( $n$ ) e as médias  $\pm$  desvios-padrão para cada uma das provas de AptF. Os valores são apresentados separadamente para os pares de irmãos do sexo masculino, feminino e de sexo oposto.

Os valores médios apresentados no quadro 2 revelam que na prova de *curl-up* os melhores resultados são obtidos pelos irmãos de sexo masculino. No entanto, a maior semelhança de valores aparece nos pares de irmãos de sexo oposto (irmão/a 1 =  $31,37 \pm 19,29$  e irmão/a 2 =  $31,83 \pm 16,89$ ). Também na prova de *push-up* são os meninos que executam o maior número de repetições, mas o valor médio desta prova apresenta maior similitude nos pares de irmãs (irmã 1 =  $8,54 \pm 6,43$  e irmã 2 =  $8,42 \pm 7,40$ ). Na prova de *trunk-lift*, embora os valores médios de flexibilidade para os diferentes pares de irmãos sejam muito próximos, são também as meninas as mais semelhantes entre si. Na corrida/marcha da milha, o sexo feminino revela uma prestação inferior, sendo a média da irmã 1 de  $10,02 \pm 2,22$  e da irmã 2 de  $9,49 \pm 1,69$  minutos.

### Correlações entre pares de irmãos do sexo masculino

No quadro 3 são apresentados os valores de  $r$  de Pearson e a correlação parcial (idade) entre os irmãos para as quatro provas de AptF.

Quadro 2. Número de pares ( $n$ ), média  $\pm$  desvio-padrão de cada uma das provas de AptF.

	(n)	Curl-up (nº rep)	(n)	Push-up (nº rep)	(n)	Trunk-lift (cm)	(n)	Corrida/marcha da milha (min)
Irmão 1	81	$34,04 \pm 17,39$	84	$17,70 \pm 10,66$	86	$30,80 \pm 6,04$	81	$8,63 \pm 2,05$
Irmão 2		$32,09 \pm 14,39$		$18,37 \pm 11,17$		$31,09 \pm 7,18$		$8,19 \pm 1,60$
Irmã 1	101	$28,51 \pm 16,77$	100	$8,54 \pm 6,43$	99	$30,26 \pm 6,03$	101	$10,02 \pm 2,22$
Irmã 2		$26,34 \pm 15,41$		$8,42 \pm 7,40$		$30,28 \pm 5,79$		$9,49 \pm 1,69$
Irmão/ã 1	171	$31,37 \pm 19,29$	173	$12,40 \pm 8,72$	176	$30,57 \pm 5,91$	171	$8,91 \pm 1,95$
Irmã/ão 2		$31,83 \pm 16,89$		$13,17 \pm 10,04$		$31,91 \pm 5,98$		$8,47 \pm 1,63$

Quadro 3. *r* de Pearson e correlação parcial (idade) para as quatro provas de AptF (meninos).

	Curl-up	p	Push-up	p	Trunk-lift	p	Corrida/marcha da milha	p
r de Pearson	0,23	<0,05	0,46	<0,05	0,29	<0,05	0,31	<0,05
Correlação parcial (idade)	0,22	<0,05	0,47	<0,05	0,30	<0,05	0,33	<0,05

Para os pares de irmãos do sexo masculino, o valor de correlação mais elevado encontra-se na prova de *push-up* ( $r=0,46$ ), seguindo-se a prova da corrida/marcha da milha, *trunk-lift* e por último *curl-up*. Todos os valores de correlação são estatisticamente significativos ( $p<0,05$ ) e quando da parcialização à idade os valores de correlação praticamente não se alteram.

No quadro 4 são apresentados os resultados da  $R_c$ .

Quadro 4. Resultados da  $R_c$  para as quatro provas de AptF com e sem ajustamento para idade (meninos).

Sem ajustamento para idade
F de Rao= 3,076 $p<0,001$ ; $R_c^2= 0,491$ ; $R_c=0,547$ [ $\chi^2(16) = 45,526$ ; $p<0,001$ ]
Com ajustamento duplo para idade
F de Rao= 3,124 $p<0,001$ ; $R_c^2= 0,495$ ; $R_c=0,564$ [ $\chi^2(16) = 45,391$ ; $p<0,001$ ]

A análise de  $R_c$  produziu um F de Rao=3,076  $p<0,001$  mostrando uma relação multivariada significativa, com expressão substancial da variância comum no espaço multidimensional ( $R_c^2=0,491$ ) e a magnitude da associação das quatro provas de AptF entre irmãos do sexo masculino foi de  $R_c=0,564$  [ $\chi^2(16)=45,391$ ;  $p<0,001$ ].

Nas figuras 1 e 2 podem ser observados quatro diagramas de tecelagem de Voronoi representativos da distribuição conjunta dos valores entre irmãos para as diferentes provas de AptF. O uso distinto destas representações gráficas tem por objectivo facilitar a visualização do grau de semelhança entre pares de irmãos bem como as áreas de concentração dos resultados em cada prova. As áreas de concentração

dos desempenhos dos irmãos são bem evidentes na prova de *push-up* em torno de 0 e 30. Em contrapartida, as distribuições conjuntas na prova de *curl-up* apresentam maior dispersão. Na prova de *trunk-lift* existe uma área de concentração bem saliente entre 20 e 40 repetições. Já na prova da corrida é patente uma dispersão notória a partir dos 10 minutos de desempenho.

Figura 1. Diagramas de tecelagem de Voronoi. Resultados das provas de *curl-up* (a) e *push-up* (b).

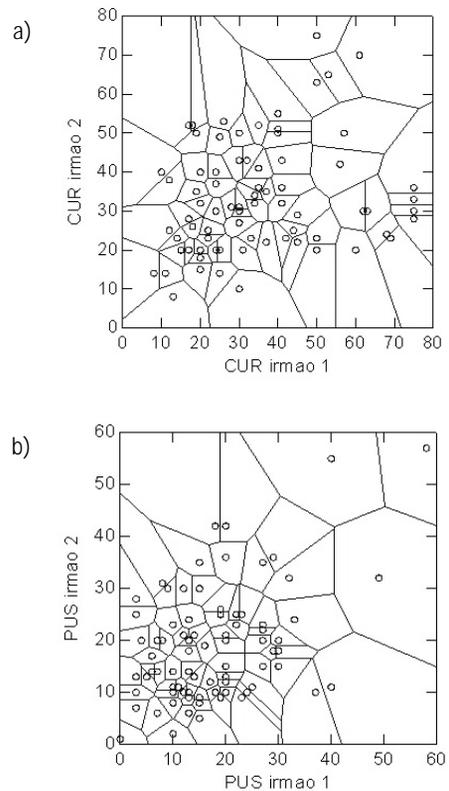
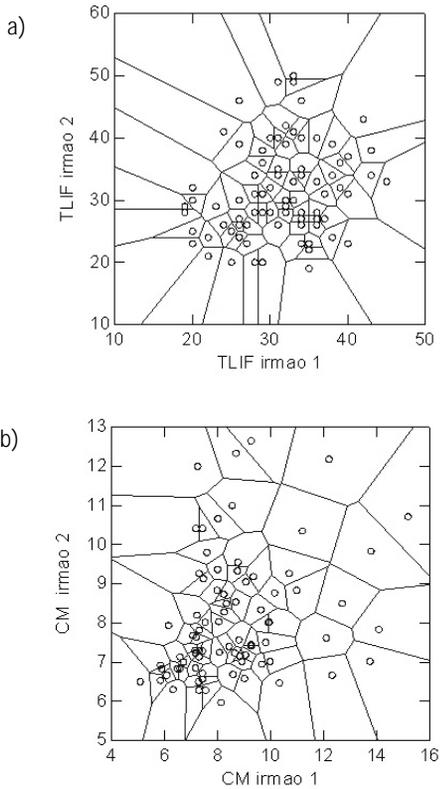


Figura 2. Diagramas de tecelagem de Voronoi. Resultados das provas de trunk-lift (a) e corrida/marcha da milha (b).



### Correlações entre pares de irmãs

No quadro 5 são apresentados os valores de  $r$  de Pearson e correlação parcial (idade) entre as irmãs para as quatro provas de AptF.

Quadro 5.  $r$  de Pearson e correlação parcial (idade) para as quatro provas de AptF (meninas).

	Curl-up	p	Push-up	p	Trunk-lift	p	Corrida/marcha da milha	p
$r$ de Pearson	0,48	<0,05	-0,08	ns	0,30	<0,05	0,49	<0,05
Correlação parcial (idade)	0,48	<0,05	-0,08	ns	0,33	<0,05	0,42	<0,05

ns não significativo

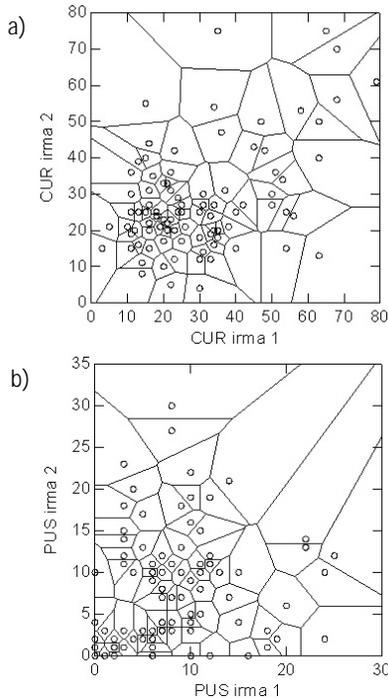
O *curl-up* e a corrida/marcha da milha são as provas onde as irmãs apresentam valores de correlação mais elevados, sendo de 0,48 e de 0,49, respectivamente. No que diz respeito à parcialização à idade apenas existe uma ligeira diferença nos valores de correlação da prova de corrida/marcha da milha ( $r=0,42$ ). Para a prova de *trunk-lift* o valor de correlação é moderado ( $r=0,30$ ), já no *push-up* a correlação não se mostrou significativa. No quadro 6 são apresentados os resultados da  $R_c$ .

Quadro 6. Resultados da  $R_c$  para as quatro provas de AptF com e sem ajustamento à idade (meninas).

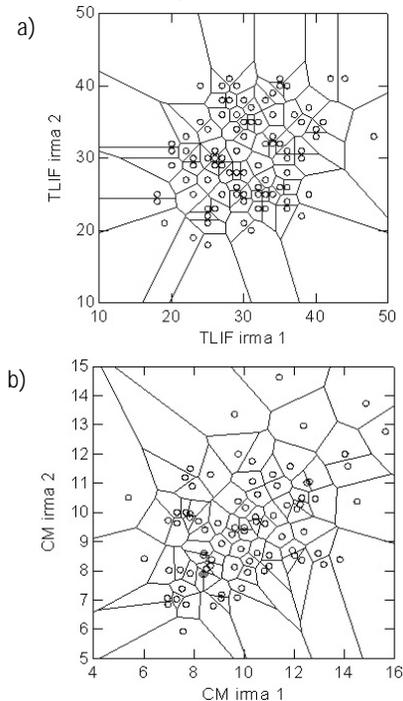
Sem ajustamento para idade
F de Rao= 4,768 $p<0,001$ ; $R_c^2= 0,610$ ; $R_c= 0,680$ [ $\chi^2(16) = 67,301$ $p<0,001$ ]
Com ajustamento duplo para idade
F de Rao= 4,134 $p<0,001$ ; $R_c^2= 0,567$ ; $R_c= 0,640$ [ $\chi^2(16) = 59,018$ $p<0,001$ ]

A associação multivariada entre as quatro provas de AptF revelou uma magnitude de semelhança de  $R_c=0,680$  [ $\chi^2(16)=67,301$ ;  $p<0,001$ ] entre as irmãs, e um F de Rao=4,768;  $p<0,001$  salientando uma relação multivariada significativa ( $R_c^2=0,610$ ). Com o duplo ajustamento à idade não se verificaram alterações significativas nos valores de correlação. As figuras 3 e 4 ilustram em diagramas de tecelagem de Voronoi, os valores de correlação entre irmãs nas diferentes provas de AptF, onde é notória a dispersão de concentração de resultados nas provas de *curl-up* e *push-up*. Já no desempenho do *trunk-lift* constata-se uma área de concentração entre 20 e 40 cm; na prova da milha tal concentração ainda que presente, não é tão saliente.

**Figura 3. Diagramas de tecelagem de Voronoi. Resultados das provas de curl-up (a) e push-up (b).**



**Figura 4. Diagramas de tecelagem de Voronoi. Resultados das provas de trunk-lift (a) e corrida/marcha da milha (b).**



**Correlações entre pares de irmãos de sexo oposto**

No quadro 7 são apresentados os valores de *r* de Pearson e correlação parcial (idade) entre irmãos de sexo oposto para as quatro provas de AptF.

**Quadro 7. *r* de Pearson e correlação parcial (idade) para as quatro provas de AptF (sexo oposto).**

	Curl-up	p	Push-up	p	Trunk-lift	p	Corrida/marcha da milha	p
<i>r</i> de Pearson	0,13	ns	0,06	ns	0,02	ns	0,07	ns
Correlação parcial (idade)	0,14	ns	0,06	ns	0,02	ns	0,08	ns

*ns* não significativo

Considerando os valores resultantes das correlações de Pearson, constata-se que em nenhuma das provas consideradas existe uma semelhança significativa entre os pares de irmãos de sexo oposto, dado que os valores se situam entre 0,02 e 0,14. Com a parcialização à idade os valores de correlação praticamente não se alteram. Os resultados da *Rc* (com e sem ajustamento à idade) são apresentados no quadro 8.

**Quadro 8. Resultados da *Rc* para as quatro provas de AptF com e sem ajustamento à idade (sexo oposto).**

Sem ajustamento para idade	
F de Rao=	0,780 $p < 0,709$ ; $R_c^2 = 0,084$ ;
<i>Rc</i> =	0,274 [ $\chi^2(16) = 12,495$ ; $p = 0,709$ ]
Com ajustamento duplo para idade	
F de Rao=	0,745 $p < 0,748$ ; $R_c^2 = 0,081$ ;
<i>Rc</i> =	0,254 [ $\chi^2(16) = 11,892$ ; $p < 0,75$ ]

Da análise de *Rc* conclui-se, que a magnitude da semelhança entre estes pares de irmãos é baixa, uma vez que o valor foi de 0,274 [ $\chi^2(16) = 12,495$ ;  $p = 0,709$ ] o que traduz, inequivocamente, a ausência de semelhança fraterna na AptF em irmãos do sexo oposto. As figuras 5 e 6 ilustram em diagramas de tecelagem de Voronoi, os valores de correlação entre irmãos de sexo oposto nas quatro provas de AptF. O padrão de concentração de valores conjuntos dos irmãos é bem distinto nas provas de *curl-up*, *push-up* e corrida da milha dos da prova de *trunk-lift*.

Figura 5. Diagramas de tecelagem de Voronoi. Resultados das provas curl-up (a) e push-up (b).

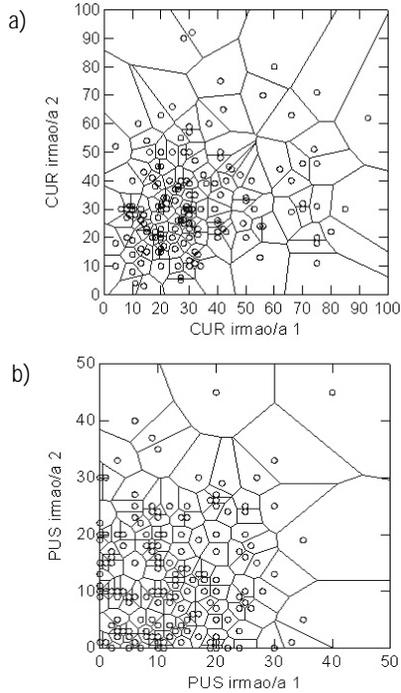
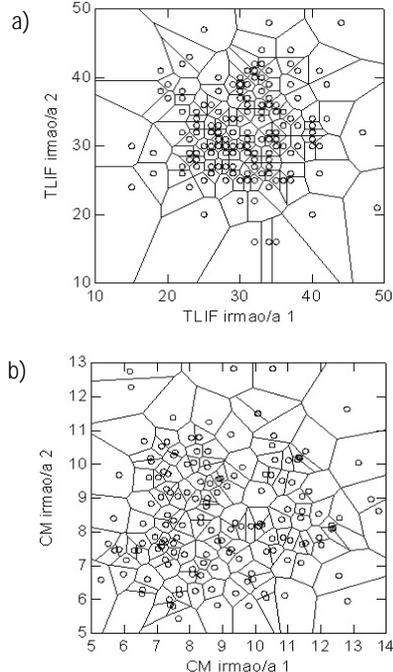


Figura 6. Diagramas de tecelagem de Voronoi. Resultados das provas de trunk-lift (a) e corrida/marcha da milha (b).



## DISCUSSÃO

Esta pesquisa, ao abordar indirectamente o problema controverso dos efeitos genéticos e do ambiente nos níveis diferenciados de AptF utilizou um delineamento em que a amostra é composta por pares de irmãos. Recorremos ao uso do  $r$  de Pearson (medida simples da similaridade intra-par) na análise independente de cada prova, e à  $R_c$  para verificar o grau de semelhança multivariada na AptF dos irmãos. Os valores de correlação simples apresentados (entre  $-0,08$  e  $0,49$ ) revelam ausência de semelhança em alguns casos e a presença de semelhança baixa a moderada noutros. É evidente que, ainda que os pares de irmãos partilhem um ambiente comum, as diferenças de idade e sexo, bem como a construção algo diversa das suas histórias de vida, traduz um compromisso entre o que é comumente partilhado e o que é único. Daqui uma possibilidade de interpretação da magnitude dos valores encontrados. Na pesquisa realizada por Pérusse et al. <sup>(10)</sup>, ao estudarem aspectos da agregação familiar na AptF, factores de risco de doenças cárdio-vasculares e função pulmonar em 304 famílias canadianas, também foram encontrados valores moderados de correlação entre os irmãos, sendo os seus resultados de  $0,29$  para o indicador da capacidade aeróbia para a força isométrica  $r=0,35$  e na componente da resistência de força o valor de correlação foi de  $0,36$ . Os valores baixos a moderados das correlações, sendo significativamente diferentes de zero, mostraram a existência de semelhança entre irmãos nas variáveis pesquisadas. No presente estudo, os valores de correlação referentes ao indicador da capacidade aeróbia apenas se assemelham aos resultados de Pérusse et al. <sup>(10)</sup> nos pares de meninos ( $r=0,31$ ); as meninas revelaram-se superiores ( $r=0,49$ ); já para os pares de irmãos de sexo oposto o valor de correlação foi de  $0,07$ . Em uma pesquisa seguinte, Pérusse et al. <sup>(11)</sup> investigaram uma vez mais, os efeitos de natureza genética e do envolvimento na variação dos níveis de AptF. A sua amostra foi constituída por 375 famílias nucleares canadianas, às quais foram aplicados os seguintes testes: 60 segundos de *sit-up*'s (resistência de força), dinamometria do membro inferior flectido a  $90^\circ$  (força máxima isométrica), teste em ciclo ergómetro para determinar a capacidade aeróbia e teste de velocidade de reacção. Os principais resultados

obtidos revelaram que: (a) a capacidade aeróbia parece ser essencialmente influenciada por factores de envolvimento associado a comportamentos de ordem cultural da própria família; (b) para as restantes componentes da aptidão, o mesmo não acontece, parecendo haver uma maior predisposição genética. No estudo realizado por Maes et al. <sup>(8)</sup> em 41 pares de gémeos monozigóticos (MZ) e 50 dizigóticos (DZ), com o objectivo de estimar os valores de correlação destes sujeitos no volume máximo de oxigénio, embora não tenham efectuado qualquer distinção entre sexos, o coeficiente de R obtido para gémeos MZ foi de  $r=0,85$  e para os gémeos DZ foi de  $r=0,59$ . Também na pesquisa realizada em Portugal por Maia et al. <sup>(7)</sup> com gémeos dos seis aos 12 anos de idade residentes no Arquipélago dos Açores, foram encontraram valores de correlação de 0,73 (MZ) e de 0,57 (DZ) na prova de *trunk-lift*, no *push-up* o valor de correlação foi de 0,84 (MZ) e de 0,57 (DZ), já na prova de *curl-up* para os MZ o valor de correlação foi de 0,55; e de 0,35 para os DZ. Na corrida/marcha da milha o valor de correlação obtido para os irmãos MZ foi de 0,82 e de 0,53 para os pares DZ. Os valores obtidos nos gémeos MZ quando comparados com os da presente pesquisa revelam-se muito superiores.

No presente estudo, quando consideramos pares específicos de irmãos encontramos um padrão consistente de semelhança nos meninos  $0,22 \leq r \leq 0,47$ . O mais elevado diz respeito à prova de *push-up*; já o mais baixo emerge da prova de *curl-up*. A magnitude da semelhança da totalidade das provas consideradas, isto é, no espaço multivariado da sua AptF, é moderada ( $R_c=0,547$ ).

Uma das mais valias desta pesquisa reside no facto de utilizarmos os resultados da avaliação da AptF no seu sentido multidimensional, isto é, um constructo multivariado. Daqui o recurso à  $R_c$ . Seu valor é a medida de semelhança fraterna, e neste sentido, da agregação dos efeitos genéticos e do ambiente. O teste multivariado à associação entre as quatro provas de AptF produziu, entre irmãos um  $R_c=0,55$ , entre irmãs  $R_c=0,64$  e irmãos de sexo oposto,  $R_c=0,27$ . Estamos diante de um padrão de resultados algo interessante, dado que as  $R_c$ 's são relativamente semelhantes entre irmãos(as) do mesmo sexo, mas de baixa magnitude quando o sexo dos irmãos é diferente.

Este padrão de resultados pode ter alguma justificação em aspectos de natureza sócio-cultural, biológicos e mesmo de relações inter-pessoais entre irmãos. No intervalo etário considerado, meninos e meninas diferem substancialmente no modo como se relacionam com o seu corpo, com as suas expectativas de afirmação pessoal no seio do grupo de pares, elas pela elegância e por uma feminilidade que muitas vezes não se coaduna com esforços elevados; eles pela virilidade dos seus jogos, actividades lúdico-desportivas de dispêndio energético substancial. É pois de esperar, alguma divergência no padrão de resultados. Poderíamos ainda acrescentar a circunstância da presença de variedade morfológica extrema entre pares de irmãos que pode condicionar de modo distinto os seus resultados nas várias provas de AptF.

De facto, os irmãos do mesmo sexo tenderão a conviver mais entre si do que os irmãos de sexo oposto.

## CONCLUSÕES

Os irmãos de sexo masculino apresentaram uma similaridade moderada, sendo o valor de correlação mais elevado para a prova de *push-up* e o mais baixo para a prova de *curl-up*.

Para as irmãs foi na prova da corrida/marcha da milha que se obteve o coeficiente de correlação mais significativo. A prova onde ficou demonstrado a sua menor semelhança, ao contrário dos meninos, foi no *push-up*.

Nos pares de irmãos de sexo oposto a maior similaridade ocorreu na prova de *push-up* e o valor de correlação mais baixo surgiu da prova de *trunk-lift*.

No conjunto das quatro provas de AptF as meninas são mais semelhantes entre si do que os meninos.

Nos pares de irmãos de sexo oposto verificou-se uma ausência de semelhança fraterna significativa.

## CORRESPONDÊNCIA

**José António Ribeiro Maia**

Faculdade de Desporto  
Universidade do Porto  
Rua Dr. Plácido Costa, 91  
4200-450 – Porto – Portugal  
e-mail: [jmaia@fdef.up.pt](mailto:jmaia@fdef.up.pt)

## REFERÊNCIAS

1. Blair SN, Kohl HW, Paffenbarger RS, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW (1989). Physical fitness and all-cause mortality: A prospective study of healthy men and women. *JAMA* 262: 2395-2401
2. Cardoso M (2000). *Aptidão física e actividade física da população escolar do distrito de Vila Real – Estudo em crianças e jovens de ambos os sexos dos 10 aos 18 anos de idade*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP: Porto.
3. Ferreira JC (1999). *Aptidão física, actividade física e saúde da população escolar do centro de área educativa de Viseu: Estudo em crianças e jovens de ambos os sexos dos 10 aos 18 anos de idade*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP: Porto.
4. Freitas D, Maia J, Beunen G, Lefevre J, Claessens A, Marques A, Rodrigues A, Silva C, Crespo M (2002). *Crescimento somático, maturação biológica, aptidão física, actividade física e estatuto sócio-económico de crianças e adolescentes madeirenses – O Estudo de crescimento da Madeira*. Funchal: Universidade da Madeira.
5. Maia J, Lopes VP, Morais FP (2001). *Actividade física e aptidão física associada à saúde. Um estudo de epidemiologia genética em gémeos e suas famílias realizado no Arquipélago dos Açores*. FCDEF-UP e DREFD-RAA.
6. Maia JAR, Lopes VP, Morais FP, Silva RMG, Seabra, A (2002). *Estudo do crescimento somático, aptidão física, actividade física e capacidade de coordenação corporal de crianças do 1º ciclo do ensino básico da Região Autónoma dos Açores*. Porto: FCDEF-UP, DREFD-RAA e DRCT-RAA.
7. Maia J, Lopes V, Seabra A, Garganta R (2003). Efeitos genéticos e do envolvimento dos níveis de actividade física e aptidão física associada à saúde. Um estudo em gémeos dos 6 aos 12 anos de idade do arquipélago dos Açores (Portugal). *Rev Bras Cien Mov* 11(4): 33-44.
8. Maes H, Beunen G, Vlietink R, Lefevre J, Van Dan Bossche C, Claessens A, Derom R, Lysens R, Simons J, Vanden Eynde B (1993). Heritability of health and performance related fitness. In: Duquet W, Day JAP (eds). *Kinanthropometry IV*, E & FN Spon. Londres.
9. Pereira AMR (2000). *Crescimento somático e aptidão física de crianças com idades compreendidas entre os 6 e os 10 anos. Um estudo no concelho da Maia*. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP: Porto.
10. Pérusse L, Leblanc C, Trembaly A, Allard C, Thériault G, Landry F, Talbot J, Boucard C (1987). Familial aggregation in physical fitness, coronary heart disease risk factors, and pulmonary function measurements. *Prev Med* 16: 607-15.
11. Pérusse L, Lortie G, Leblanc C, Trembaly A, Thériault G, Boucard C (1997). Genetic and environmental sources of variation in physical fitness. *Ann Hum Biol* 14: 425-34.
12. Sallis JF, Patterson TL, Morris JA, Nader PR, Buono MJ (1989). Familial aggregation of aerobic power: The influence of age, physical activity, and body mass index. *Res Q Exerc Sport* 60: 318-24.

# Avaliação do padrão de sono, atividade física e funções cognitivas em adolescentes escolares

Rita A. Boscolo<sup>1</sup>  
Isabel C. Sacco<sup>2</sup>  
Hanna K. Antunes<sup>1</sup>  
Marco Túlio de Mello<sup>1,3</sup>  
Sérgio Tufik<sup>3,4</sup>

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.18>

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi investigar os parâmetros relacionados a qualidade de sono, nível de atividade física habitual (NAFH) e função cognitiva de adolescentes. A amostra foi constituída por 45 escolares Brasileiros de uma escola pública (A) e duas escolas privadas (B e C). Foram aplicados questionários para avaliar o padrão de sono, NAFH, conhecimento geral e tipos de memória. Os resultados revelaram diferenças significativas entre as escolas "A" e "B" quanto ao índice de atividade física no lazer (NAFH). Em relação à qualidade de sono, 73,3% dos alunos da escola "A" relataram desejo de mudanças no hábito de sono e 40% relataram episódios de acordar em pânico. Na avaliação cognitiva, observou-se diferenças no teste de recordação de palavras nas posições posteriores ao relacionamento semântico. Os dados sugerem que os alunos com menos queixas de sono demonstraram melhor desempenho nas recordações de palavras, enquanto que os estudantes submetidos ao turno matutino apresentaram uma redução na duração de sono e aumento na sonolência diurna. Esses achados demonstram que possivelmente o período de estudo e os hábitos de sono estão interligados e podem influenciar no desempenho escolar de adolescentes escolares.

*Palavras-chave:* adolescentes, atividade física, sono, memória.

<sup>1</sup> Centro de Estudos em Psicobiologia e Exercício (CEPE)  
Departamento de Psicobiologia da Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP

<sup>2</sup> Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, USP

<sup>3</sup> Professor-Pesquisador CNPq

<sup>4</sup> Departamento de Psicobiologia da Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP

## ABSTRACT

*Assessment of sleep patterns, physical activity and cognitive functions in scholar adolescents*

*The purpose of this study was to investigate the parameters related with quality of sleep, level of habitual physical activity (LHPA) and cognitive functions of adolescents. The sample comprised 45 Brazilian students from one public school (A) and two private schools (B and C). Questionnaires concerning sleep patterns, level of habitual physical activity, logical memory, general knowledge, and short-term memory and long-term memory. The results showed differences between school "A" and "B" in the LHPA index of leisure time. Regarding their quality of sleep, 73.3% of the students in school "A" reported a wish for changes, and 40% referred episodes of awakening in panic and crying. In the cognitive evaluation we observed significant differences between the three schools in the Free Word Recall. The data suggest that students with fewer sleep complaints had a better performance in the recall of words, while the students in the morning period presented a reduction in the duration of sleep and an increase of daytime sleepiness. These findings suggest that probably the school period and the sleeping habits are correlated and might possibly influence teenage students' performance at school.*

*Key-words:* adolescents, physical activity, sleep, memory.

## INTRODUÇÃO

Diversos estudos têm ressaltado a importância do comportamento humano para com a saúde. Apesar de grande parte da população se considerar saudável até que apresente sintomas de alguns tipos de doenças, sabe-se que a saúde é mais abrangente e está relacionada com vários comportamentos e hábitos, como por exemplo, a prática regular de atividade física e de uma boa qualidade de sono <sup>(28, 1, 35)</sup>.

As pessoas saudáveis desfrutam dos benefícios de uma boa qualidade de vida nos aspectos biológicos, emocionais, intelectuais e sociais, obtendo satisfação e melhor rendimento no trabalho, na escola e nas atividades de lazer <sup>(13)</sup>.

O exercício físico regular pode contribuir para a qualidade de vida, proporcionando aos praticantes a melhoria das capacidades cardiorespiratória e muscular, o controle da massa corporal, a redução da depressão e da ansiedade, a melhoria das funções cognitivas (memória, atenção e raciocínio), e a melhoria da qualidade e da eficiência do sono <sup>(5, 6, 33)</sup>. Além da prática regular de exercício físico, bons hábitos de sono contribuem para melhoria física e intelectual do organismo, fatores estes importantes para a otimização do desempenho cognitivo em suas atividades diárias propiciando, principalmente em crianças e adolescentes, a potencialização da capacidade de aprendizagem na escola <sup>(14, 20)</sup>.

Alguns estudos demonstraram que os processos de memorização e de raciocínio lógico podem estar comprometidos se houver privação de sono ou mesmo um sono de má qualidade, pois informações aprendidas são mais eficientemente memorizadas, após um período adequado de sono e é, possivelmente, durante o estágio de sono denominado REM (do inglês “*rapid eye movement*” - movimentos oculares rápidos) que são consolidadas a longo prazo, algumas informações memorizadas a curto prazo <sup>(15, 22, 26)</sup>.

Portanto, o objetivo desse estudo foi analisar os parâmetros relacionados a qualidade de sono, o nível de atividade física habitual e a função cognitiva de adolescentes escolares estabelecendo comparações entre escolas particulares e escola pública de dois diferentes turnos/horários de estudo.

## METODOLOGIA

### 1. Amostra experimental

A amostra foi composta por 45 adolescentes de ambos os sexos, com faixa etária entre 12 e 14 anos, cursando a 7.<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental da cidade de Santo André – SP (Brasil). Da amostra, 15 alunos cursavam no turno vespertino uma Escola Pública – Públ. T. (A); 15 alunos cursavam no turno vespertino uma Escola Privada – Priv. T. (B); e 15 alunos estudavam no turno matutino uma Escola Privada – Priv. M. (C). Não foi possível realizar a coleta dos dados da Escola Pública do turno matutino devido a alguns problemas com a instituição. A forma de seleção dos sujeitos foi amostragem aleatória simples de alunos das três escolas.

### 2. Protocolo

Foram aplicados os questionários e os testes neuropsicológicos na amostra estudada, durante o período de aula dos alunos. A realização do protocolo ocorreu nas horas centrais do período de estudo nas três escolas participantes (das 9h às 10h ou das 16h às 17h), com duração de três dias em cada escola sendo, aproximadamente, 15 minutos, cada aplicação.

Os questionários de sono e do nível de atividade física habitual foram aplicados no primeiro dia por meio da leitura das questões, uma a uma, com os 15 alunos reunidos em uma sala reservada e silenciosa. Antes do início da aplicação foram explicados os procedimentos: não conversar com os colegas da sala; não copiar as respostas dos outros e responder com sinceridade, seriedade e atenção. Os testes neuropsicológicos foram aplicados nos dois dias seguintes por meio de entrevistas individuais, pela mesma pessoa e no mesmo local, sendo os alunos chamados um de cada vez.

#### 2.1 Questionário de Sono

O *Questionário de Sono* <sup>(7)</sup> composto de 34 questões (adaptado em 32 questões para este estudo) relacionadas ao padrão de sono informam: impressão subjetiva do entrevistado quanto à qualidade de seu sono; hábitos de horários de sono e vigília e indicadores de gravidade da queixa ou do problema de sono apresentado.

## 2.2 Questionário do Nível de Atividade Física Habitual

O *Questionário do Nível de Atividade Física Habitual - NAFH* <sup>(4)</sup> composto por 21 itens que avaliam o índice de atividade física habitual em três diferentes dimensões: no trabalho ou na ocupação, na prática esportiva durante o tempo livre e em outras atividades físicas durante o lazer, exceto esportes <sup>(24)</sup>.

## 2.3 Avaliação da memória

Para a avaliação da memória foram utilizados dois subtestes da bateria *Wechsler Memory Scale Revised* (WMS-R) <sup>(34)</sup> e um teste de Recordação Livre de Palavras <sup>(27)</sup>.

O subteste *Controle Mental - WSM-R* analisa o conhecimento geral e o raciocínio exato <sup>(34, 29, 17)</sup>.

O teste *Digit Symbol - WAIS-R* avalia a habilidade de codificação que envolve funções cognitivas e de associação, bem como aspectos motores <sup>(34, 29, 17)</sup>.

O teste de *Recordação Livre de Palavras (Lista de Palavras)* <sup>(27)</sup> verifica a memória declarativa, fornecendo indícios de memória de curto e longo prazo, além de memória auditiva. Este teste é um método utilizado para o estudo da memória episódica <sup>(9)</sup>, bem como outros tipos de memória e/ou recordação <sup>(27)</sup>.

O Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP aprovou todos os métodos e procedimentos (processo #0135/04). A natureza do estudo, seus objetivos e possíveis riscos foram cuidadosamente explicados a todos os voluntários e os mesmos assinaram o termo de consentimento.

## 3. Análise e tratamento estatístico dos dados

A análise estatística foi realizada por intermédio do programa *Statistics for Windows*, versão 6.0. Foram utilizados quando necessários os Testes *t* de *student* para amostras independentes e para dependentes. Os dados estão apresentados em média  $\pm$  desvio padrão e o nível de significância foi fixado em pelo menos 5%. Para os dados dicotômicos e de múltiplas respostas do questionário de sono foi utilizado o teste Exato de *Fischer*, de acordo com as frequências nas tabelas.

## RESULTADOS

O Quadro 1 apresenta os dados descritivos antropométricos e de gênero dos alunos das escolas que foram estudadas: escola A (Públ. T.), escola B (Priv. T.), escola C (Priv. M.). As escolas apresentaram-se semelhantes quanto à distribuição dos alunos por idade, massa corpórea, estatura e índice de massa corporal (IMC).

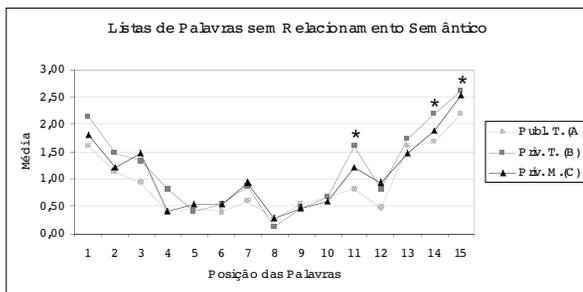
O Quadro 1 também apresenta a comparação das escolas quanto aos escores do *Questionário do NAFH*, dos sub-testes de memória *Digit Symbol - WAIS-R* e *Controle Mental - WSM-R*. As escolas B e C mostraram-se semelhantes em todos os questionários e testes. A escola A apresentou um índice de atividades físicas durante o lazer, excluindo a prática de esportes, maior em relação à escola B.

Quadro 1. Apresentação dos dados descritivos dos alunos e a comparação de testes e questionários aplicados nas três escolas.

VARIÁVEIS	Escola Públ. T. (A)	Escola Priv. T. (B)	Escola Priv. M. (C)
Feminino (%)	66.7	60	46.7
Masculino (%)	33.3	40	53.3
Idade (anos)	13.4 $\pm$ 0.6	13.1 $\pm$ 0.5	13.3 $\pm$ 0.5
Massa corporal (kg)	49.9 $\pm$ 8.4	49.4 $\pm$ 14.1	49.6 $\pm$ 10.9
Estatura (cm)	160.3 $\pm$ 7.3	156.9 $\pm$ 9.0	158.4 $\pm$ 6.9
IMC (kg/cm <sup>2</sup> )	19.8 $\pm$ 2.5	19.8 $\pm$ 3.5	19.7 $\pm$ 3.8
NAFH Total Absoluto	8.6 $\pm$ 1.1	8.1 $\pm$ 1.2	8.4 $\pm$ 1.1
NAFH Total Médio	2.9 $\pm$ 0.4	2.7 $\pm$ 0.4	2.8 $\pm$ 0.4
NAFH Índice Ocupacional	2.2 $\pm$ 0.4	2.2 $\pm$ 0.3	2.4 $\pm$ 0.4
NAFH Índice Atividade Esportiva	3.0 $\pm$ 0.5	3.1 $\pm$ 0.6	3.1 $\pm$ 0.6
NAFH Índice Atividade de Lazer	3.4 $\pm$ 0.6*	2.8 $\pm$ 0.6	3.0 $\pm$ 0.5
Controle Mental (acertos)	3.3 $\pm$ 1.0	3.9 $\pm$ 1.2	3.9 $\pm$ 1.5
Controle Mental (erros)	7.7 $\pm$ 3.4	5.1 $\pm$ 4.3	4.8 $\pm$ 4.0
<i>Digit Symbol</i>	47.8 $\pm$ 9.4	51.8 $\pm$ 6.1	48.6 $\pm$ 8.3

\* Teste *t* para amostras independentes, resultados significativos,  $p \leq 0,05$  (A>B).

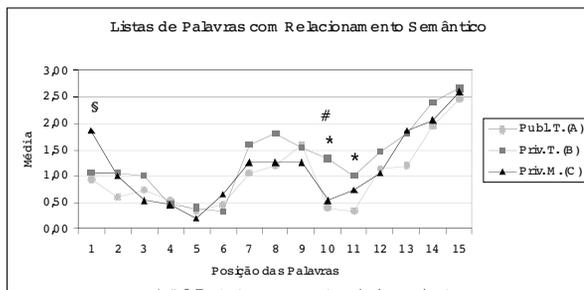
A Figura 1 demonstra que nas Listas de Palavras sem relacionamento semântico, os alunos das escolas B e C (foram) apresentaram resultados estatisticamente semelhantes. Já no que se refere às diferenças entre os alunos da escola A e os da B são encontradas diferenças estatisticamente significativas nos escores das posições 11 ( $p=0,02$ ), 14 ( $p=0,03$ ) e 15 ( $p=0,05$ ) apresentando os alunos da escola B resultados superiores em relação aos alunos da escola A.



\*  $\leq$  Teste t para amostras independentes, resultados significativos,  $p \leq 0,05$  (B>A).

Figura 1. Médias das recordações do teste Lista de Palavras sem relacionamento semântico [27] das três escolas.

Nas listas de palavras com relacionamento semântico (Figura 2), a escola C apresentou mais recordações de palavras do que as escolas B ( $p=0,02$ ) e C ( $p=0,001$ ) na posição 1. Enquanto que os alunos da escola B recordaram mais palavras do que os alunos das escolas C ( $p=0,003$ ) na posição 10. Quanto às escolas do mesmo turno de estudo, a escola B também demonstrou mais recordações nas posições 10 ( $p=0,001$ ) e 11 ( $p=0,001$ ).



\* # § Teste t para amostras independentes, resultados significativos,  $p \leq 0,05$  (\* B>A, # B>C, § C>B e C>A).

Figura 2. Médias das recordações do teste Lista de Palavras com relacionamento semântico [27] das três escolas.

No Quadro 2 são apresentados o número total de minutos de sono dos alunos nos dias úteis da semana e nos fins de semana e feriados. Em relação ao tempo de sono, os alunos da escola B apresentaram uma quantidade maior do tempo total de sono, nos dias úteis da semana, em comparação aos alunos escola C ( $p=0,001$ ). Os alunos da escola A também apresentaram o tempo de sono maior nos dias úteis em relação aos alunos das escolas B ( $p=0,007$ ) e C ( $p=0,00$ ). Quanto ao tempo total de sono durante os finais de semana, as escolas B ( $p=0,02$ ) e C ( $p=0,001$ ) demonstraram maior tempo que nos dias úteis da semana.

Quadro 2. Representação do tempo total de sono dos estudantes das escolas estudadas.

ESCOLAS	Total de sono (minutos) Dias úteis da semana	Total de sono (minutos) Finais de semana e feriados
Públ. T. (A)	615.6 $\pm$ 105.8 *	618.8 $\pm$ 56.8
Priv. T. (B)	526.6 $\pm$ 54.4 *	576.8 $\pm$ 67.9 #
Priv. M. (C)	449.0 $\pm$ 55.5	596.8 $\pm$ 138.6 #

\* Teste t para amostras independentes, resultados significativos,  $p \leq 0,05$  (A>B e B>C).

# Teste t para amostras dependentes, resultados significativos,  $p \leq 0,05$ .

O Quadro 3 apresenta os percentuais de respostas afirmativas às perguntas do Questionário de Sono. Por meio da comparação entre as escolas, observou-se que as escolas A e C apresentam significativamente mais alunos que gostariam de mudar o seu hábito de sono em relação à escola B ( $p=0,005$  e  $p=0,01$ , respectivamente). Segundo estes dados, a escola C apresentou mais alunos com necessidade de aumentar as horas de sono em relação à escola B ( $p=0,03$ ), enquanto que a escola A apresentou mais alunos com necessidade de diminuir as horas de sono que a escola B ( $p=0,02$ ).

Também se observou que a escola A apresenta mais alunos que acordam em pânico, chorando ou gemendo em relação à escola C ( $p=0,04$ ).

Quadro 3. Distribuição dos percentuais das respostas afirmativas para algumas questões avaliadas no Questionário do Sono<sup>(13)</sup>.

Questões	Públ. T. (A) (%)	Priv. T. (B) (%)	Priv. M. (C) (%)	Total (%)
Você gostaria de mudar o seu hábito de sono?	73.3 *	20	66.7 #	53.3
Aumentando	26.7	20	60 #	35.6
Reduzindo	33.3 *	0	6.7	13.3
Variando	20	0	0	6.7
Outros	0	6.7	0	2.23
As condições do local de dormir o satisfazem?	100	93.3	80	91.1
Durante o sono lhe acontece alguma destas coisas?				
Andar	20	26.7	26.7	24.4
Ranger de dentes	20	13.3	13.3	15.6
Engolir e se sufocar	13.3	6.7	0	6.7
Crises epilépticas	0	0	0	0
Crises de asma	13.3	0	0	4.4
Urinar com sangue pela manhã	0	0	0	0
Acordar em pânico, chorando	40 §	20	6.7	22.2
Taquicardia	20	13.3	13.3	15.6
Paralisia ao adormecer ou ao despertar	6.7	0	0	2.2
Azia ou queimação no estômago	26.7	33.3	13.3	24.4
Dor de cabeça	20	13.3	33.3	22.2
Acordar ansioso após pesadelo	46.7	46.7	60	51.1
Roncar	26.7	26.7	26.7	26.7
Cãibras	26.7	13.3	20	20
Já se consultou por problemas de sono?	6.7	13.3	6.7	8.9
Teve alguns desses problemas essa semana?	26.7	20	33.3	26.7

\* # § Exato de Fischer, resultados significativos,  $p \leq 0,05$  (\*A>B, #C>B, §A>C).

Em outras questões do *Questionário de Sono* sobre a intensidade das queixas de sono com a distribuição de respostas: nunca, às vezes, frequentemente e sempre, somente houve diferença na escola C que apresentou sentir *frequentemente* muita sonolência, chegando a prejudicar as atividades diárias, em relação à escola B na mesma intensidade da queixa ( $p=0,02$ ).

## DISCUSSÃO

Ao considerar os escores obtidos no *Questionário do NAFH*<sup>(4)</sup> verificou-se que somente os alunos que estudam na escola A responderam realizar mais atividades físicas durante o tempo de lazer. A hipótese que possivelmente pode estar envolvida refere-se aos hábitos sociais e comportamentais cotidianos dos estudantes

serem diferentes em cada instituição de ensino.

Os escores e os erros dos dois sub-testes (*Digit Symbol – WAIS-R* e *Controle Mental – WSM-R*) relacionados às funções cognitivas revelam que as três escolas demonstraram valores nos padrões normais<sup>(27)</sup>, sendo que todas apresentaram um comportamento semelhante.

Quanto ao teste de *Recordação Livre de Palavras*, as listas de palavras com relacionamento semântico nas posições 7, 8 e 9 apresentaram recordações referentes ao efeito de primazia (posição 1) significativamente diferentes comparando-se as escolas, no entanto essa lista demonstrou mais alterações significativas entre as escolas nas posições posteriores ao relacionamento semântico (posições 10 e 11). Esse fato demonstra que os alunos da escola B compara-

dos às demais escolas se beneficiaram mais do relacionamento semântico dessas listas de palavras. Já as listas de palavras sem relacionamento apresentaram diferenças significativas nas últimas posições (10, 14 e 15) que reflectem possivelmente o efeito de recência. A recência é frequentemente usada como uma medida de memória de curto prazo pois este efeito geralmente desaparece se a recordação é feita depois de um período de alguns minutos após a apresentação da lista <sup>(8)</sup>.

A média de horas de sono da população da cidade de São Paulo (20 a 29 anos), segundo Del Giglio <sup>(12)</sup>, é de 7,7 horas nos dias da semana e de 8,6 horas nos finais de semana. No estudo de Louzada <sup>(19)</sup>, a média de horas de sono dos estudantes paulistanos (11 a 13 anos) foi de 493 min nos dias úteis e de 582 min nos finais de semana. No presente estudo, verifica-se que, durante os dias úteis da semana a média de horas de sono da escola C (449 min = 7,48 h) está semelhante aos estudos anteriores, porém as escolas A (615,6 min. = 10,26 h) e B (526,6 min = 8,78 h) apresentaram valores superiores.

Quanto às médias das horas de sono nos finais de semana as escolas B e C demonstraram valores maiores, tal como ocorre com os indivíduos paulistanos <sup>(12,19)</sup>. Grande parte dos adolescentes dorme mais durante os finais de semana, com um atraso no horário do início do sono, principalmente quando estudam no turno matutino. Este achado do presente estudo – aumento na duração de sono e atraso no início do mesmo nos finais de semana em estudantes – foi observado também por outros autores <sup>(3, 30, 10, 32, 21)</sup>. Esses valores médios da duração de sono reflectem que o sono da maioria dos estudantes é bom quantitativamente. Quanto à qualidade de sono, ao analisar as respostas do Questionário de Sono <sup>(7)</sup> observou-se que: (a) Na escola A os alunos relataram desejo de diminuir, aumentar ou variar os horários de sono. Outro dado significativo foi em relação a uma das queixas de sono (acordar em pânico, gemendo e chorando). Estes resultados revelam que apesar da média do tempo de sono da maioria dos alunos da escola A ser razoavelmente *grande*, provavelmente a qualidade de sono de alguns alunos pode não ser muito boa. (b) A maioria dos alunos da escola B relatou não necessitar de mudanças no hábito de sono e também não apresentaram queixas de sono. (c) Os alunos da esco-

la C responderam que desejavam aumentar ou diminuir o tempo de sono. Nas perguntas referentes à sonolência, a maioria dos alunos responderam que ficam sonolentos e desatentos durante o período de aula, sendo que *frequentemente* a sonolência os prejudica nas suas atividades. Assim, os dados sugerem que possivelmente o período de estudo matutino pode estar interferindo nos hábitos de horários de sono e vigília dos alunos, reflectindo negativamente, na eficiência e na qualidade de sono deles.

Ao analisar os dados obtidos nos questionários e testes observa-se que uma grande quantidade de sono nem sempre está relacionada à qualidade e à eficiência de sono.

Os alunos com menos queixas de sono, principalmente do período vespertino, demonstraram melhor desempenho no teste de Recordação Livre de Palavras. Estes resultados sugerem que uma boa qualidade de sono pode estar envolvida com um melhor desempenho cognitivo.

Os alunos que estudam no período matutino apresentaram redução do tempo total de sono e aumento da sonolência diurna, mesmo durante as aulas. O estudo de Louzada <sup>(18)</sup>, com participação de adolescentes de três ambientes distintos (São Paulo/SP; Piracicaba/SP e Ubatuba/SP), envolvendo estudantes do turno matutino e vespertino de populações urbana e rural, demonstrou resultados semelhantes, sendo que o contexto sócio-cultural influenciou na expressão do ciclo sono-vigília dos adolescentes estudados.

O aumento da sonolência diurna seria consequência da privação de sono, aos quais os jovens estariam submetidos, devido principalmente aos horários escolares. O aumento da sonolência associado à tendência em atrasar o horário de início de sono teriam, além de influência dos estímulos sociais (horários de lazer e trabalho), origem em modificações orgânicas características da adolescência <sup>(2, 11, 18)</sup>.

A sonolência diurna pode provocar uma diminuição no desempenho escolar <sup>(31)</sup>. Kowalski e Allen <sup>(16)</sup> compararam dois horários diferentes de início de aulas e constataram que estudantes que iniciavam suas aulas mais tarde, tinham um sono mais duradouro durante a semana, indicando que estariam menos privados de sono. E, em consequência desse comportamento, os estudantes atrasariam menos os

horários de dormir nos fins de semana, obtendo, dessa maneira, uma possível melhora no desempenho escolar.

Portanto acredita-se que para o bom rendimento escolar é preciso que seja proporcionado aos estudantes hábitos comportamentais adequados, como: boa higiene do sono e condições saudáveis de alimentação e habitação <sup>(25)</sup>.

### CONCLUSÃO

Os dados encontrados revelam que o período de estudo e os hábitos de horários de sono provavelmente estão inter-relacionados e podem influenciar no desempenho cognitivo escolar e nas atividades comportamentais de lazer dos adolescentes de escolas públicas e privadas. Portanto, é preciso repensar sobre a estruturação dos horários escolares na região de São Paulo e pretensiosamente no Brasil, talvez porque as mudanças de horários do turno vespertino para o matutino nas séries do Ensino Fundamental estão ocorrendo no sentido oposto às alterações da expressão do ciclo sono-vigília descritas para a faixa etária que coincide com a fase da puberdade e adolescência. O adolescente além de passar por alterações maturacionais do desenvolvimento físico e alterações psicossociais, passa, conjuntamente, por mudanças no ritmo circadiano do ciclo sono-vigília denominado por atraso de fase de propensão ao sono no qual há uma tendência a hábitos de sono mais tardios <sup>(22)</sup>.

Para maiores esclarecimentos sobre os hábitos comportamentais e psicológicos de estudantes adolescentes, são necessárias investigações longitudinais e detalhadas com essa população para melhores considerações e maior clareza do assunto.

### AGRADECIMENTOS

UNIFESP, CEPE/CENESP-UNIFESP, Instituto do Sono/ UNIFESP, AFIPsicofarmacologia, CNPq.

### CORRESPONDÊNCIA

**Rita Aurélia Boscolo**

Centro de Estudos em Psicobiologia e Exercício (CEPE)

Rua Marselhesa, 535 – Vila Clementino

São Paulo – SP – CEP: 04020-060

e-mail: [ritaboscolo@psicobio.epm.br](mailto:ritaboscolo@psicobio.epm.br)

## REFERÊNCIAS

1. American College Sports Medicine - ACSM (1994). *Prova de esforço e prescrição de exercício*. Rio de Janeiro, BR: Revinter.
2. Aleen R (1992). Social factors associated with the amount of school week sleep lag for seniors in an early starting suburban high school. *Sleep Research* 21: 114.
3. Anders TF, Carskadon MA, Dement WC (1978). Sleep habits of children na the identification of pathologically sleepy children. *Child Psychiatry & Human Development* 9: 56-63.
4. Baecke JA, Burema J, Frijters JE (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological. *American Journal of Clinical Nutrition* 36 (5): 936-942.
5. Bidlle SJH, Fox KR (1989). Exercise and health psychology: emerging relationship. *British Journal of Medical Psychology* 62: 205-216.
6. Brandão MRF, Matsudo VKR (1990). Stress, emoção e exercício. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 4 (4): 95-99.
7. Braz S, Neumann BRG, Tufik S (1987). Avaliação dos distúrbios do sono: elaboração e validação de um questionário. *Revista ABP-APAL* 9 (1): 9-14.
8. Bueno OFA (2001). *Incremento de recordação livre por relacionamento semântico entre palavras: processamento automático ou que demanda atenção?* Tese de Livre Docência, Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP-EPM.
9. Capitani E, Della Sala S, Logie RH, Spinnler H (1992). Recency, primacy and memory: reappraising and standardizing the serial position curve. *Cortex* 28: 315-342.
10. Carskadon MA, Davis SS (1989). Sleep -wake patterns in the high-school-to-college transition: preliminary data. *Sleep Research* 18: 113.
11. Dahl RE, Carskadon MA (1995). Sleep and its disorders in adolescence. In: Ferber R, Kryger MH (eds.). *Principles and practice of sleep medicine in the child*. Saunders Company: USA.
12. Del Giglio SB (1988). *Estudo da ocorrência das queixas de insônia, de sonolência excessiva diurna e das relativas as parassônias na população adulta da cidade de São Paulo*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP-EPM.
13. Ghorayeb N, Barros Neto T (1999). *O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos*. São Paulo: Atheneu.
14. Guyton AC, Hall JE (1997). *Tratado de fisiologia médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
15. Idzikowski C. (1984). Sleep and memory. *British Journal of Psychology* 4: 439-449.
16. Kowalski NA, Allen RP (1995). School sleep lag is less but persists with a very late starting high school. *Sleep Research* 24: 124.
17. Lezak MD (1995). *Neuropsychological assessment* (3<sup>rd</sup> ed.). New York: Oxford University Press.
18. Louzada FM (2000). *Um estudo sobre a expressão da ritmicidade biológica em diferentes contextos sócio-culturais: o ciclo vigília/sono de adolescentes*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, USP.
19. Louzada F, Menna-Barreto L (2003). Sleep-wake cycle expression in adolescence: influences of social context. *Biol Rhythm Res* 34 (2): 129-136.
20. Martinez D (2005). Sono. Disponível em: <http://www.sono.com.br>. Acesso em: 20 de julho de 2005.
21. Mello L (1998). *Efeitos dos horários escolares sobre os padrões de sono em adolescentes: um estudo longitudinal*. Anais do VII Congresso Latinoamericano de Sono, Buenos Aires.
22. Mello L (1999). *A influência dos horários escolares sobre a ritmicidade biológica de adolescentes*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, USP.
23. Pinaud R, Deurveiller S, Semba K (2001). Tempo de relembrar: processamento de memória durante o sono. *Ciência Hoje* 28 (168): 32-8.
24. Rosa DA (2001). *Respostas endócrinas após um teste de esforço máximo em sedentário e praticantes de exercício físico com alta e baixa dependência de exercício*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP-EPM.
25. Rotta NT, Guardiola A (1996). Distúrbios de aprendizagem. In: Diamant, A., & Cypel, S. (eds.). *Neurologia infantil*. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 1062-1072.
26. Roth T, Roehs T, Zwyghuizen-Doornbos A, Stepanski E, Wittig R (1988). Sleep and memory. *Psychopharmacology Series* 6: 140-145.
27. Santos RF (1999). *Alterações cognitivas e de fluxo sanguíneo cerebral decorrentes do envelhecimento normal: estudo dos efeitos seco de Ginkgo biloba*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP-EPM.
28. Sharkey BJ (1998). *Condicionamento físico e saúde* (4<sup>th</sup> ed.). Porto Alegre: Artes Médicas.
29. Spreen O, Strauss E (1991). *A compendium of neuropsychological tests*. New York: Oxford University Press.
30. Strauch I, Meier B (1988). Sleep need in adolescents: a longitudinal approach. *Sleep* 11: 378-386.
31. Thorpy MJ, Korman E, Spielman AJ (1988). Delayed sleep phase syndrome in adolescents. *Journal of Adolescent Health Care* 9: 22-27.
32. Valdez P, Ramirez C, Garcia A (1996). Delaying and extending sleep during weekend: sleep recovery or circadian effect? *Chronobiology International* 13 (3):191-198.
33. Van Boxtel MP, Paas FG, Houx PJ, Adam J, Teeken JC, Jolles J (1997). Aerobic capacity and cognitive performance in a cross-sectional aging study. *Medicine Science Sports and Exercise* 29 (10): 1357-1365.
34. Wechsler DA (1955). *Manual for Wechsler adult intelligence scale*. London: National Foundation for Educational Research.
35. Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2001). *Fisiologia do esporte e do exercício*. 2 ed. São Paulo: Manole.

# A influência da participação de alunos em práticas esportivas escolares na percepção do clima ambiental da escola

Ana Lúcia dos Santos  
Antônio C. Simões

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.26>

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

## RESUMO

O estudo visa verificar se a prática esportiva escolar influencia a percepção que os alunos têm do clima ambiental da escola. O clima ambiental é um conjunto de características do ambiente educacional, percebido pelos seus integrantes com certa constância. Todos os elementos da escola influenciam as características deste clima, inclusive o esporte. Os dados foram coletados em escolas públicas estaduais de São Paulo com alunos de treze a quinze anos do ensino fundamental. Através da análise da variável “prática esportiva” comparou-se alunos que têm e que não têm grupos de treinamento em suas escolas. Os resultados obtidos e analisados de acordo com o teste Qui-quadrado ou o teste exato de Fisher indicam com 95% de confiabilidade que alunos participantes de grupos de treinamento percebem a escola de uma maneira mais positiva do que os alunos que não têm prática esportiva.

*Palavras-chave:* clima ambiental, esporte, educação

## ABSTRACT

*The influence of student's participation in intramural sports in the perception of environment in the school*

*The study seeks to verify if the intramural sports influences the student's perception about the school environmental climate. The environmental climate is a group of characteristics of the education atmosphere, noticed by their members with certain constancy. All the elements of school influence the characteristics of this climate, including sports. The data were collected at state public schools of São Paulo, with students between thirteen and fifteen years old of the high school. Through the analyses of the “sportive practice” variable was made a comparison between students who have and who have not intramural sports in their schools. The obtained results and analyzed in agreement with the test Qui-square or Fisher exact test indicate with 95% of reliability that students who participate in the training groups perceive the school in a more positive way than students who do not participate in these groups.*

Key-words: environmental climate, sport, education

## INTRODUÇÃO

A prática esportiva escolar está presente em escolas públicas e privadas em todos os níveis de ensino. Esta actividade, caracterizada por períodos de treinamento extracurriculares e voltada para competições, tem apresentado crescente consistência. Contudo, o esporte neste contexto não deve ser abordado sob o mesmo enfoque das aulas de educação física, nem do esporte competitivo dos clubes e centros especializados. Ainda que não seja uma área onde proliferem estudos no Brasil, é possível encontrar estudos e pesquisas no âmbito internacional que versem sobre o assunto.

Apesar de tais actividades serem distintas do currículo obrigatório, os grupos de treinamento acontecem na escola, portanto estão vinculadas a organização educacional, que em última instância tem como finalidade contribuir para a educação dos indivíduos e a melhoria da sociedade. É necessário investigar as razões que levam a gestão escolar a incluir este tipo de prática no seu cotidiano e reflectir sobre a melhor forma de realizar tais actividades.

O presente estudo pretende colaborar neste sentido, analisando um aspecto em particular, buscando caracterizar a influência da participação dos alunos em práticas esportivas, no que diz respeito à percepção do clima ambiental da escola.

O estudo do clima ambiental é uma tentativa de compreender algumas variáveis do comportamento humano e grupos sociais. O conceito de clima ambiental adoptado neste estudo é o de um conjunto de características próprias de um ambiente que determina a essência das relações dentro das organizações. Este estado é percebido pelos seus membros e produz um efeito no comportamento dos indivíduos <sup>(19)</sup>.

A organização do projecto pedagógico e do cotidiano escolar determina como o aluno percebe o ambiente da organização. Através da análise da variável “prática esportiva” torna-se possível comparar como os alunos de escolas diferentes percebem as modificações do ambiente. É essencial utilizar meios e estratégias para melhorar o clima ambiental da escola quando se busca a participação activa do aluno e uma educação de qualidade.

## Educação

A educação é um desafio e também uma prioridade em nossa sociedade. A justiça social depende da igualdade de oportunidades que são oferecidas aos indivíduos, inclusive a oportunidade de ter acesso ao conhecimento elaborado por esta sociedade integrando-os a dinâmica social. A escola deve ter as características de um espaço democrático que permite aos indivíduos conhecer, compreender os saberes sociais promovendo assim transformações individuais e colectivas, viabilizando-se o exercício pleno da cidadania em todas as suas dimensões. Para sociedade em geral e para o indivíduo, é fundamental que haja um conjunto de iniciativas e medidas que assegurem o direito à escolarização básica e primem pela qualidade educacional em todos os níveis <sup>(13)</sup>. Assegurado o acesso à escola pública, deve haver a preocupação em promover o sucesso do aluno e viabilizar sua permanência na instituição. Consequentemente, a organização escolar precisa estar capacitada para desenvolver acções pedagógicas adequadas, que extrapolem as estruturas formais das aulas, de relacionamentos rígidos entre professores e alunos, e ainda acções fragmentadas.

A qualidade depende essencialmente da compreensão do entorno social, dos conteúdos que se propõe a ensinar, dos meios utilizados para alcançar seus objectivos e da forma de avaliar sua prática. Educar pode ser entendido como o processo que usa métodos adequados para a formação e o desenvolvimento integral de um ser humano. A formação do ser humano deve considerar a observação da cultura, do meio, da apropriação dos conhecimentos, além da elaboração pessoal do conteúdo adquirido.

A escola é insubstituível no processo de inserção da criança no mundo, portanto é fundamental construir um processo pedagógico que seja compatível com este desafio, mesmo que seja extremamente difícil investigar as variáveis que interferem neste processo <sup>(2)</sup>. Sem indicadores confiáveis e um método de avaliação consistente não há como orientar e reorientar as práticas educativas.

## Clima ambiental

Escola e educando deveriam ter uma relação harmoniosa, minimizando conflitos e estabelecendo objectivos comuns. A escola deve ser um espaço que oferece

condições para que os indivíduos realizem suas tarefas e interajam de maneira produtiva. Somente neste ambiente pode-se formar gente humanizada <sup>(9)</sup>. Os grupos dentro da escola podem ser formais ou informais e a organização educacional deve explorar o potencial educativo de ambos. É preciso considerar os grupos formais como grupos de comando e grupos de tarefa, e os grupos informais como grupos de interesse comum e grupos de amizade <sup>(10)</sup>. Assim, a concepção da escola como um todo, leva a ideia de que o sucesso do processo ensino-aprendizagem é algo mais abrangente do que a relação professor-aluno, e que o clima ambiental dentro da escola pode ser decisivo para atingir os objectivos pré-determinados. “Essencialmente, a aprendizagem ocorre através de experiências tidas pelo aluno; ou, por outra, através das suas reacções ao ambiente em que é colocado” <sup>(20)</sup>. Contudo, não é simples manter sob controle um aspecto educativo tão subjectivo, pois é preciso ter consciência que a dinâmica do ambiente é provida de um carácter insustável, oscilando entre tranquilidade e turbulência com certa facilidade. O ambiente escolar é influenciado por um conjunto de factores tais como a arquitectura das instalações físicas, os recursos tecnológicos e pedagógicos de que a escola dispõe, os horários de funcionamento da escola e os indivíduos que directa ou indirectamente interferem no cotidiano escolar. Os gestores educacionais devem estar conscientes da possibilidade de alterar factores ambientais que interferem nos mecanismos internos de aprendizagem dos indivíduos, desenvolvendo uma postura pró-activa em relação às condições que são ideais para que o projecto pedagógico se desenvolva. As experiências devem ser planejadas e realizadas de forma a potencializar a obtenção do resultado final, produzindo um efeito somatório entre as mesmas <sup>(20)</sup>. O tipo de influência que o meio e os grupos impõem à vida do indivíduo resulta na maneira como este aprende a se comprometer com as organizações e com o tipo de satisfação pessoal que ele almeja. Em se tratando da escola, a diversidade, a complexidade e o propósito das actividades destinadas aos alunos determinam o êxito da acção educativa, seja no processo ensino aprendizagem, seja no desenvolvimento de competências <sup>(17)</sup>.

As relações funcionais e sociais estabelecidas determinam a eficácia do grupo e para tanto o ideal é que este clima ambiental seja prazeroso, coeso, proveitoso, receptivo e positivo, estabelecendo assim uma sensação de conforto e segurança que viabiliza o envolvimento e a capacidade de expressão do indivíduo. O estabelecimento de um clima ambiental favorável condiciona a forma pela qual os alunos respondem às expectativas de aprendizagens significativas. Assim, quanto mais harmónica for a percepção do indivíduo e a realidade que o cerca, melhor é sua interacção com o meio <sup>(5)</sup>. Em contrapartida, quanto mais conflituosa e desajustada esta percepção se apresenta, mais difícil fica o estabelecimento de relações sociais e funcionais.

#### **O esporte na escola**

O esporte está presente na vida dos indivíduos e particularmente do jovem. A prática esportiva escolar é uma realidade presente em muitas escolas públicas e particulares de São Paulo. Em alguns casos, como em escolas particulares, a prática esportiva é um diferencial utilizado amplamente no marketing das escolas. Em outros casos ela surge pela crença amplamente disseminada que o esporte ajuda a formar e construir o carácter dos indivíduos, além dos benefícios que traz à saúde. Um conceito amplamente divulgado é o de que a participação neste tipo de actividade desempenha uma importante função na melhoria da qualidade de vida dos indivíduos <sup>(11)</sup>. Um dos primeiros lugares que permitem o contacto da criança com o esporte é a escola, pois os grandes centros urbanos não dispõem de espaços colectivos que permitam sua prática de maneira efectiva. A inclusão do esporte na escola acontece naturalmente, por ser um lugar de frequência habitual do aluno e de confiança dos pais. A importância do esporte na escola provém do fato de ser um dos conteúdos da educação física, e também por difundir e promover a cultura, democratizando o acesso de todos os alunos em relação a este tipo de conhecimento <sup>(14)</sup>. Dentro da escola o esporte pode ter diferentes formas de organização e abordagens. As manifestações esportivas no período de vida escolar do adolescente são diversas, indo desde as orientações educativas das práticas escolares esportivas, passando pelas práticas esportivas escolares até a institucionalização

dos jogos estudantis <sup>(18)</sup>. Faz-se necessário então definir melhor estes termos para que haja uma compreensão apropriada do fenómeno estudado.

“A prática escolar esportiva refere-se ao esporte enquanto um dos conteúdos a ser desenvolvido pela educação física dentro do currículo escolar, enquanto práticas esportivas escolares são actividades extracurriculares que podem ser denominadas turmas de treinamento esportivo, com finalidade de representação escolar em competições ou não” <sup>(12, p. 34)</sup>.

Assim é preciso considerar as diferenças, incluindo-se nestas particularidades os meios, as finalidades, e a forma de participação dos alunos. Portanto, é fundamental observar-se o fenómeno da prática esportiva escolar com um enfoque diferenciado da educação física, bem como é preciso diferenciá-lo também do enfoque do clube e do esporte profissional.

Independentemente da forma como tais actividades estão estruturadas na escola, elas representam uma dimensão do projecto pedagógico da escola. Aliás, o fato da escola optar ou não por oferecer aos alunos a participação em actividades esportivas, competições e eventos desta natureza, já é um indicador da sua proposta pedagógica.

O esporte é um fenómeno psicossocial e institucional, que é determinado pela conjuntura na qual está inserido e é desenvolvido, e têm a família e a escola como elementos decisivos para o estabelecimento de seus objectivos <sup>(18)</sup>. Neste cenário complexo deve-se considerar a expectativa do próprio aluno, atendendo também suas expectativas. “A iniciação e pratica esportiva escolar deveriam ser elementos auxiliares às manifestações sociais e culturais das crianças em idade escolar, juntamente com a família e a escola” <sup>(7)</sup>.

Devido ao grande número de interações sociais sua estrutura é dinâmica e por isso a investigação de determinados factores fica comprometida. Outro agravante para delimitar o estudo deste fenómeno é a amplitude da definição de alguns termos.

Actualmente são muitos os autores que insistem em que mais do que apoiar ou opor-se ao esporte infantil e juvenil, deve-se continuar investigando para responder com precisão as perguntas relacionadas a este fenómeno esportivo <sup>(8)</sup>. Deve-se ressaltar que a prática esportiva escolar é a projecção de um património cultural que está além do perímetro da escola e de real significado para os alunos.

É fundamental ressaltar que não cabe nesta abordagem um julgamento de valor sobre a actividade em si, ou quais modalidades, ou género, ou estrutura, ou estratégia na qual o esporte se desenvolve como actividade extracurricular.

Considerando-se este panorama é importante diagnosticar se o jovem percebe o ambiente de forma diferenciada quando tem esta possibilidade de participação esportiva. Como já foi descrito anteriormente o clima ambiental é factor fundamental para que o aluno passe a interagir com o meio de maneira satisfatória.

A princípio, parece que a compreensão da relação entre clima ambiental e práticas esportivas escolares demanda uma análise mais apurada dos conceitos apresentados. Neste sentido este estudo pretende investigar no ambiente das escolas públicas estaduais de ensino fundamental, se a prática esportiva escolar pode influenciar o aluno em sua percepção quanto ao clima ambiental de sua escola.

A escolha das escolas públicas estaduais garante que todas as escolas do estudo estão subordinadas a Secretaria Estadual de Educação, e portanto, obedecem as mesmas orientações pedagógicas, cumprem o mesmo calendário escolar e seguem os mesmos critérios administrativos como mecanismos de contratação, remuneração e promoção de professores e corpo técnico-administrativo. Há uma direcção centralizada pelo Estado, porém a direcção da escola pode escolher se terá ou não actividades extracurriculares.

Além disso, foram seleccionadas para o estudo oito escolas que geograficamente estão distribuídas da seguinte forma: duas na região sul, duas na região norte, duas na região leste e duas na região oeste da cidade de São Paulo. Cada par de escolas representa uma escola com prática esportiva escolar e outra sem prática esportiva escolar, localizadas em uma mesma região e com um entorno social similar entre as escolas. Deve-se ressaltar ainda que a colecta de dados foi feita em um curto período de tempo, buscando-se assim limitar a interferência de eventos externos.

Enfim, para cumprir o propósito deste estudo é necessário caracterizar a percepção do clima ambiental por parte dos alunos em relação às escolas onde estudam, e que *não possuem* prática esportiva escolar, bem como caracterizar a percepção do clima ambien-

tal em escolas que *possuem* prática esportiva escolar, e ainda a percepção do clima ambiental relacionado ao grupo de treinamento ao qual pertencem dentro das escolas e posteriormente estabelecer uma comparação entre os resultados apresentados pelos grupos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Sujeitos

O estudo contou com a participação de 123 (cento e vinte três) alunos de sétimas e oitavas séries. Todos os alunos deste grupo tinham entre 13 e 15 anos, de ambos os sexos. Para ser considerado apto a fazer parte do estudo foram considerados os alunos que estudavam nas escolas por um período mínimo de seis meses, e nos casos dos grupos de treinamento os alunos frequentavam os treinos por seis meses e haviam participado de uma competição pelo menos. Os alunos que pertenciam aos grupos de treinamento praticavam regularmente as modalidades voleibol, handebol e futebol de salão.

### Colecta de dados

No dia agendado, os alunos entregaram o consentimento dos pais e receberam as fichas de colecta de dados. O instrumento foi distribuído e lido item por item para que as dúvidas fossem minimizadas. Os alunos dispuseram do tempo necessário e foram encorajados a responder o instrumento de maneira franca e honesta.

### Instrumentos

Inicialmente foi aplicada uma ficha diagnóstica para determinar se o indivíduo correspondia ao perfil adequado para fazer parte da amostra. O instrumento para determinação do 'clima ambiental', faz parte do sistema de avaliação "ACS", pertencente ao Laboratório de Psicossociologia do Esporte – LAPSE e já validado, e foi aplicado com o objectivo de investigar a percepção do indivíduo em relação a determinado grupo. Considerando-se uma escala de 1 a 8, investigaram-se dez estados a princípio opostos.

### Procedimentos de pesquisa

As instituições escolhidas eram escolas públicas estaduais localizadas nas regiões norte, sul, leste e oeste da cidade de São Paulo. A partir dos critérios já explicados anteriormente, as escolas foram escolhidas de maneira aleatória, variando em tamanho e nível sócio-económico, porém dentro de um mesmo entorno social por região. Assim foi feito contacto com o responsável de cada escola para obtenção da autorização e acordado o procedimento de colecta de dados. Por último explicou-se aos professores e alunos a natureza do estudo, período em que foram preenchidos os formulários de consentimento livre e esclarecido.

A colecta de dados foi feita durante o ano lectivo, no período das aulas e treinamentos esportivos.

### Tratamento dos dados

Os resultados são apresentados através da frequência de resposta para cada fator do instrumento e depois tal frequência foi transformada em percentagem. As variáveis são os dez pares de atributos: agradável/desagradável, aceitável/inaceitável, satisfatório/insatisfatório, animado/desanimado, produtivo/improdutivo, alegre/indiferente, coeso/desajustado, caloroso/rebelde, interessante/desinteressante, positivo/negativo. Esses pares de atributos avaliam o clima ambiental.

## RESULTADOS

Os resultados expressos nos Quadros 1, 2 e 3 mostram que é possível verificar a frequência em que os valores aparecem em cada um dos itens que compõe o instrumento. Nos Quadros 1, 2 e 3 os valores em destaque representam as maiores percentagens encontradas por par de atributos.

O Quadro 1 apresenta a percentagem em que cada valor é assinalado pelo grupo de alunos (n=65) que estudam em escolas que *não possuem* práticas esportivas, caracterizando assim o clima ambiental das escolas estudadas.

**Quadro 1. Resultados em percentagem das respostas por item em escolas que não possuem prática esportiva**

	1	2	3	4	5	6	7	8	
Desagradável	6,15	0	6,15	16,92	26,15	18,46	18,46	7,69	Agradável
Inaceitável	1,53	1,53	12,30	15,38	23,07	18,46	20,0	7,69	Aceitável
Insatisfatório	3,07	6,15	4,61	10,76	35,38	23,07	6,15	10,76	Satisfatório
Desanimado	3,07	12,30	10,76	7,69	15,38	13,84	20,0	16,92	Animado
Improdutivo	13,84	9,23	12,30	16,92	21,53	9,23	12,30	4,61	Produtivo
Indiferente	10,76	1,53	7,69	23,07	10,76	16,92	10,76	18,46	Alegre
Desajustado	24,61	12,30	16,92	9,23	16,92	4,61	9,23	6,15	Coeso
Rebelde	15,38	15,38	15,38	15,38	18,46	9,23	9,23	1,53	Caloroso
Desinteressante	3,07	9,23	9,23	13,84	26,15	24,61	9,23	4,61	Interessante
Negativo	7,69	4,61	6,15	18,46	27,69	13,84	9,23	12,30	Positivo

O Quadro 2 apresenta a percentagem em que cada valor é assinalado no grupo de alunos que estudam em escolas que *possuem* práticas esportivas caracterizando assim o clima ambiental das escolas investigadas.

**Quadro 2. Resultados em percentagem das respostas por item em escolas que possuem práticas esportivas.**

	1	2	3	4	5	6	7	8	
Desagradável	3,44	5,17	3,44	6,89	8,62	29,31	31,03	12,06	Agradável
Inaceitável	5,17	1,72	5,17	3,44	6,89	24,13	41,37	12,06	Aceitável
Insatisfatório	5,17	5,17	1,72	3,44	15,51	17,24	34,48	17,24	Satisfatório
Desanimado	10,34	1,72	1,72	1,72	8,62	13,79	13,79	48,27	Animado
Improdutivo	0	5,17	5,17	8,62	12,06	15,51	27,58	25,58	Produtivo
Indiferente	6,89	1,72	1,72	3,44	6,89	15,51	20,68	43,10	Alegre
Desajustado	12,06	6,89	3,44	3,44	18,96	17,24	18,86	18,86	Coeso
Rebelde	10,34	6,89	5,17	13,79	10,34	18,96	22,41	12,06	Caloroso
Desinteressante	8,62	1,72	1,72	3,44	13,79	17,24	25,86	27,58	Interessante
Negativo	1,72	5,17	5,17	1,72	6,89	13,79	34,48	31,03	Positivo

O Quadro 3 apresenta a percentagem em que cada valor é assinalado no grupo de alunos (n=58) que estudam em escolas que possuem práticas esportivas e caracteriza o clima ambiental do grupo de treinamento esportivo nestas escolas.

**Quadro 3. Resultados em percentagem das respostas por item em grupos de treinamento**

	1	2	3	4	5	6	7	8	
Desagradável	1,72	0	5,17	3,44	8,62	17,24	13,79	50,0	Agradável
Inaceitável	3,44	0	3,44	0	13,79	12,06	20,06	46,55	Aceitável
Insatisfatório	1,72	0	3,44	3,44	1,72	15,51	32,75	41,37	Satisfatório
Desanimado	5,17	1,72	1,72	1,72	5,17	3,44	18,96	62,06	Animado
Improdutivo	3,44	0	3,44	3,44	1,72	3,44	13,79	70,68	Produtivo
Indiferente	1,72	1,72	5,17	3,44	8,62	3,44	10,34	65,51	Alegre
Desajustado	6,89	0	1,72	3,44	10,34	22,41	17,24	37,93	Coeso
Rebelde	1,72	10,34	5,17	6,89	10,34	15,51	20,68	29,31	Caloroso
Desinteressante	1,72	3,44	0	0	8,62	5,17	20,68	60,34	Interessante
Negativo	5,17	6,89	1,72	0	1,72	3,44	13,79	67,39	Positivo

Para a análise estatística dos resultados, as respostas foram agrupadas em três categorias, sendo a categoria A relativa aos valores 1, 2 e 3; a categoria B relativa aos valores 4 e 5; e a categoria C relativa aos valores 7, 8 e 9. Os dados encontram-se nos quadros a seguir:

*Quadro 4. Respostas para cada item em escolas que não possuem práticas esportivas*

Atributos	Categorias						Atributos
	A		B		C		
	freq	%	freq	%	freq	%	
Desagradável	8	12,3	28	43,1	29	44,6	Agradável
Inaceitável	10	15,4	25	38,4	30	46,2	Aceitável
Insatisfatório	9	13,8	30	46,1	26	40,1	Satisfatório
Desanimado	17	26,2	15	23,1	33	50,7	Animado
Improdutivo	23	35,3	25	38,5	17	26,2	Produtivo
Indiferente	13	20,2	22	33,8	30	46,2	Alegre
Desajustado	35	53,8	17	26,2	13	20,0	Coeso
Rebelde	30	46,2	22	33,8	13	20,0	Caloroso
Desinteressante	14	21,5	26	40,0	25	38,5	Interessante
Negativo	12	18,4	30	46,2	23	35,4	Positivo

*Quadro 5 - Respostas para cada item em escolas que possuem práticas esportivas*

Atributos	Categorias						Atributos
	A		B		C		
	freq	%	freq	%	freq	%	
Desagradável	7	12,0	9	15,5	42	72,5	Agradável
Inaceitável	7	12,0	6	10,4	45	77,6	Aceitável
Insatisfatório	7	12,0	11	19,0	40	69,0	Satisfatório
Desanimado	8	13,8	6	10,4	44	75,8	Animado
Improdutivo	6	10,4	12	20,7	40	68,9	Produtivo
Indiferente	6	10,4	6	10,3	46	79,3	Alegre
Desajustado	13	22,4	13	22,4	32	55,2	Coeso
Rebelde	13	22,4	14	24,1	31	53,5	Caloroso
Desinteressante	7	12,0	10	17,3	41	70,7	Interessante
Negativo	7	12,0	5	8,7	46	79,3	Positivo

*Quadro 6 – Respostas para cada item nos grupos de treinamento*

Atributos	Categorias						Atributos
	A		B		C		
	freq	%	freq	%	freq	%	
Desagradável	4	6,9	7	12,0	47	81,1	Agradável
Inaceitável	4	6,9	8	13,7	46	79,4	Aceitável
Insatisfatório	3	5,2	3	5,2	52	89,6	Satisfatório
Desanimado	5	8,6	4	6,9	49	84,5	Animado
Improdutivo	4	6,9	3	5,2	51	87,9	Produtivo
Indiferente	5	8,6	7	12,0	46	79,4	Alegre
Desajustado	5	8,6	8	13,8	45	77,6	Coeso
Rebelde	10	17,2	10	17,2	38	65,6	Caloroso
Desinteressante	3	5,2	5	8,6	50	86,2	Interessante
Negativo	8	13,7	1	1,8	49	84,5	Positivo

Com o objectivo de verificar se existem diferenças estatísticas entre a percepção do clima ambiental de escolas que não possuem práticas esportivas com as que possuem, foi comparada a frequência das categorias de cada par de atributos referente às escolas sem prática com seu par coincidente nas escolas com prática esportiva. A mesma metodologia foi empregada para verificar a existência ou não de diferenças entre o clima ambiental de escolas que possuem práticas esportivas e os grupos de treinamento.

Para análise estatística, utilizou-se o teste de Qui-

quadrado <sup>(4)</sup>. No Quadro 8 houve um caso em que a frequência esperada nas caselas foi inferior a 5, o que invalida esse teste. Assim, para superar o problema da análise feita na Quadro 8, utilizou-se o teste exato de Fisher <sup>(1)</sup>.

Vale ressaltar que para a análise do Quadro 7, podem-se utilizar tanto as estatísticas do teste Qui-quadrado quanto à do teste exato de Fisher. No entanto, para o Quadro 8, pode-se utilizar somente o teste exato de Fisher, pois para o item atributos positivo/negativo o teste Qui-quadrado não é válido.

*Quadro 7. Estatísticas obtidas nas análises, comparando escolas sem prática esportiva com as escolas onde são desenvolvidas essas práticas.*

Itens de atributos	Qui-Quadrado (g.l=2; n=123)		Teste exacto de Fischer	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor
1. Agradável/Desagradável	11,84	0,0027	0,0001	0,0024
2. Aceitável/Inaceitável	14,82	0,0006	0,0000	0,0005
3. Satisfatório/Insatisfatório	11,66	0,0029	0,0001	0,0026
4. Animado/Desanimado	8,30	0,0158	0,0006	0,0181
5. Produtivo/Improdutivo	23,49	<,0001	0,0000	0,0000
6. Alegre/Indiferente	14,74	0,0006	0,0000	0,0005
7. Coeso/Desajustado	18,30	0,0001	0,0000	0,0001
8. Caloroso/Rebelde	15,51	0,0004	0,0000	0,0004
9. Interessante/Desinteressante	12,97	0,0015	0,0000	0,0015
10. Positivo/Negativo	26,53	<,0001	0,0000	0,0000

*Quadro 8 - Estatísticas obtidas nas análises, comparando os grupos de treinamento com as escolas onde são desenvolvidas práticas esportivas.*

Itens de atributos	Qui-Quadrado (g.l=2; n=123)		Teste exacto de Fischer	
	Valor	p-valor	Valor	p-valor
1. Agradável/Desagradável	1,35	0,5094	0,0279	0,5323
2. Aceitável/Inaceitável	1,11	0,5727	0,0331	0,6397
3. Satisfatório/Insatisfatório	7,74	0,02	0,0013	0,0235
4. Animado/Desanimado	1,36	0,5063	0,0315	0,5449
5. Produtivo/Improdutivo	7,13	0,0283	0,0017	0,0319
6. Alegre/Indiferente	0,17	0,9195	0,0530	1,0000
7. Coeso/Desajustado	6,94	0,0311	0,0013	0,0370
8. Caloroso/Rebelde	1,77	0,4131	0,0145	0,4378
9. Interessante/Desinteressante	4,16	0,1251	0,0078	0,1429
10. Positivo/Negativo	*	*	0,0194	0,3175

\* casos com valores esperados menores que 5.

## DISCUSSÃO

Os Quadros 1, 2 e 3 representam os resultados obtidos de acordo com o instrumento de pesquisa original. Nos Quadros 4, 5 e 6 há o agrupamento de resultados em categorias. O Quadro 4 mostra que as percentagens relacionadas aos atributos na categoria C variam entre 20% e 50,7% das respostas. A análise dos resultados apresentados no Quadro 5 demonstra que na categoria C as percentagens variam entre 53,5% e 79,3% o que revela que a percepção que o aluno tem da escola que promove a prática esportiva escolar é em sua maioria positiva. No Quadro 6 observa-se que as percentagens na categoria C variam entre 65,6% a 89,6%, o que enfatiza a percepção favorável que estes alunos têm em relação aos grupos de treinamento. Estes resultados parecem reforçar a ideia de que o esporte na escola tem um significado importante para o jovem <sup>(15)</sup>.

Analisando os Quadros 7, 8 e os p-valores do teste Qui-quadrado ou o teste exato de *Fisher*, é possível ter 95% de confiança que, comparando as escolas onde não existe a prática esportiva escolar com as que possuem tal prática, nota-se que existe diferença para todos os itens de atributos.

Os dados indicam que o envolvimento em programas esportivos podem contribuir positivamente para o desenvolvimento social dos participantes <sup>(15)</sup>, o que seria amplamente favorável a percepção de um clima ambiental salutar.

Em vista dos objectivos estabelecidos no presente estudo, pode-se concluir que existe uma diferença significativa na percepção que os alunos têm do clima ambiental das escolas ao compararem-se escolas que *possuem* e escolas que *não possuem* práticas esportivas escolares.

Constata-se também que as escolas que possuem práticas esportivas escolares são percebidas de uma maneira melhor pelos alunos, do que escolas que não possuem tais práticas. Apesar de não ser encontrada uma diferença significativa na percepção do clima ambiental como um todo; ao se comparar escolas que possuem práticas esportivas e os grupos de treinamento; é possível identificar uma tendência dos alunos perceberem o clima ambiental dos grupos de treinamento de maneira mais adequada do que o clima da própria escola.

Os resultados obtidos assemelham-se a um estudo que analisa a percepção do ambiente em aulas de educação física escolar <sup>(6)</sup>, no qual há a conclusão de que os alunos apresentaram uma representação positiva sobre o ambiente de aprendizagem das aulas de educação física, mesmo que neste estudo a atividade investigada seja a aula curricular.

Contudo, assim como outros estudos já indicaram <sup>(3)</sup>, para fornecer uma argumentação mais consistente, novos estudos devem ser realizados, os quais devem examinar os ganhos ou perdas, no que tange aos aspectos sociais dos indivíduos que participam de actividades extracurriculares em comparação com indivíduos que não participam. Deve-se considerar que os efeitos de programas esportivos sobre o comportamento dos indivíduos variam profundamente em função do contexto social e das condições em que as experiências esportivas acontecem <sup>(16)</sup>.

## AGRADECIMENTO

Agradecemos aos alunos, professores e directores das escolas públicas do estado de São Paulo que tornaram possível a colecta de dados desta pesquisa. Este estudo foi realizado no âmbito do trabalho de mestrado na Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

## CORRESPONDÊNCIA

**Ana Lúcia P. Dos Santos**

R. Elisa Rodrigues, 49 – Planalto Paulista  
São Paulo – SP – Brasil CEP 04058050  
[ana.padrao@superig.com.br](mailto:ana.padrao@superig.com.br)  
[analuciapadrao@ig.com.br](mailto:analuciapadrao@ig.com.br)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agresti A (1990). *Categorical data analysis*. New York: Wiley
2. Aratangy L (2001). Qual a melhor escola para seu filho? *Veja São Paulo* 39: 31.
3. Artinger L (2006). The social benefits of intramural sports. *Naspa Journal* 43: 69-86
4. Bussab W , Morettin PA (2002). *Estatística básica*. São Paulo: Saraiva
5. Centro de estudos e pesquisas em educação, cultura e ação comunitária (2000). ONG e esportes: a cidadania entrando em campo. São Paulo: Cenpec.
6. Condessa I (2004). A percepção dos alunos sobre o ambiente de aprendizagem nas aulas de Educação Física. Um estudo nos Açores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 4: 172-173.
7. Conselho federal de educação física (2002). *Intervenção do profissional de Educação Física*. Rio de Janeiro: Confef
8. Ferrando MG (1990). *Aspectos sociales del deporte: una reflexión sociológica*. Madrid: Alianza.
9. Garcia OG (2000). Revitalizando a prática escolar cotidiana através dos relatos e troca de experiência. *Revista de Educação AEC* 29: 103-111.
10. Gibson JL, Ivancevich JM, Donnelly JM (1988). *Organizações*. São Paulo: Atlas.
11. Iso-Ahola, S. The social psychology of leisure and recreational . In: Artinger L. (2006). The social benefits of intramural sports. *Naspa Journal* 43:69-86.
12. Lucato S (2000). *Iniciação e prática esportiva e suas dimensões sócio-culturais na percepção dos pais*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.
13. Menezes LC (2001). Os papéis dos ensinos médio e superior. *Veja São Paulo* 34: 82.
14. Paes RR (2002) A pedagogia do esporte e os jogos coletivos. In: De Rose D (Org.). *Esporte e atividade física na infância e na adolescência: Uma abordagem multidisciplinar*. Porto Alegre: Artmed, 89-98.
15. Rees C R (2001) Character development, moral development, and social responsibility in physical education and sport: towards a ythesis of subdisciplinary perspectives. *International Journal of Physical Education* 38:52-59.
16. Sage G. (1998) Does sport affect character development in athletes? *Journal of Physical Education, Recreation and Dance* 69:15-18.
17. Salvador CC (2000). *Psicologia do ensino*. Porto Alegre: Artmed.
18. Simões AC, Bohme MTS, Lucato S (1999) A participação dos pais na vida esportiva dos filhos. *Revista Paulista de Educação Física* 13: 34-35.
19. Tagiuri R (1969). *Person perception and interpersonal behavior*. Standtdford: Stanford University Press.
20. Tyler RW (1976). *Princípios básicos do currículo e ensino*. Rio de Janeiro: Globo.

# O teste ABC do movimento em crianças de ambientes diferentes

**Cleverton de Souza**  
**Lúcio Ferreira**  
**Maria T. Catuzzo**  
**Umberto C. Corrêa**

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

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.36>

## RESUMO

O objectivo desse estudo foi investigar o teste ABC do movimento (9), especificamente a bateria de testes motores, em crianças de ambientes diferentes. Para tanto se utilizou a faixa etária II do teste que compreende crianças de sete e oito anos de idade. Considerou-se como ambientes diferentes as zonas rural (rodoviária e ribeirinha) e urbana (norte, sul, leste, oeste, centro-sul e centro-oeste) da cidade de Manaus. Participaram do estudo 240 crianças de ambos os sexos, as quais executaram os testes de habilidades manuais, com bola e de equilíbrio. Os resultados, analisados por meio dos testes de *Kruskal Wallis* e *U de Mann Whitney*, mostraram que as crianças das zonas rural e urbana tiveram desempenhos semelhantes, tanto no escore total do teste quanto nos testes específicos das habilidades manuais, com bola e de equilíbrio. O mesmo foi observado quando se comparou o desempenho das crianças das subzonas norte, sul, leste, oeste, centro-sul, centro-oeste, rodoviária e ribeirinha. A partir desses resultados pôde-se concluir que o teste ABC do movimento é aplicável na avaliação de crianças de ambientes diferentes.

*Palavras-chave:* teste ABC do movimento, desempenho, crianças com dificuldades de movimento, ambientes diferentes

## ABSTRACT

*The movement ABC test in children of different contexts*

*The aim of this study was to investigate the applicability of the Movement ABC Test (9), in children from different contexts. The focus was on the battery test for children aged band II (seven to eight years of age). The contexts were rural (near the river) an urban (north, south, east, west, center-south and center-west) regions of the city of Manaus, north of Brazil. Participated of the study 240 children of both sex, which performed the tests of manual, ball, and balance skills. Results were analyzed by Kruskal Wallis and Mann Whitney U test. They showed that the children from both contexts had similar performance in total scores as well as in specific parts of the battery (manual skills, ball skills and balance skills). Further comparisons among parts of the urban region with the parts of rural region yielded similar results, that is, children do not differ in their performance. Overall, there seems to be evidence that the movement ABC test is robust enough to be applicable in the evaluating of children from different contexts.*

*Key-words:* movement ABC test, performance, children with motor impairment, different contexts

## INTRODUÇÃO

O ato de explorar o movimento no brincar e o poder da imaginação das crianças é algo que se pode perceber no cotidiano do mundo infantil. As crianças trazem consigo a facilidade de improvisar e experimentar brincando, o que gera diversidade de movimentos no seu repertório motor. Entretanto, não é raro observar crianças que manifestam certas dificuldades em seus movimentos quando interagem com o meio onde vivem como, por exemplo, na orientação espacial e temporal. De acordo com Wright e Sugden <sup>(24)</sup>, quando essas dificuldades não são identificadas, elas podem interferir nas relações sociais, emocionais, afetivas e, principalmente, escolares das crianças. Um típico exemplo disso refere-se às crianças com dificuldades motoras serem rejeitadas por seus colegas em brincadeiras e jogos por não apresentarem competência suficiente nos movimentos.

Crianças com dificuldades de movimento têm sido foco de atenção de pesquisadores há várias décadas nas mais diversas áreas do conhecimento e intervenção <sup>(1, 3, 9, 21)</sup>. No entanto, pode-se destacar que mais recentemente tem havido uma preocupação especial de vários pesquisadores em relação ao diagnóstico de crianças com dificuldades de movimento. Mais especificamente, a bateria de avaliação do movimento para crianças <sup>(9)</sup>, comumente conhecida como “teste ABC do movimento” (*Movement ABC test*” ou “*M-ABC test*”) tem sido objecto de muitas pesquisas <sup>(4, 14, 18, 19, 20, 22, 23, 24)</sup>.

O teste ABC do movimento foi elaborado por Henderson e Sugden <sup>(9)</sup>. Trata-se de um teste composto por uma bateria de testes motores envolvendo habilidades manuais, de equilíbrio e com bola e, também, de uma lista de checagem que possibilita a identificação de crianças de quatro a doze anos de idade com dificuldades de movimento. Esse teste foi validado com uma população de 1234 crianças americanas <sup>(9)</sup>. Estudos mais recentes têm fornecido suporte para o teste no sentido de o mesmo possibilitar o diagnóstico de crianças com dificuldades de movimento. Por exemplo, Shoemaker et al. <sup>(19)</sup> testaram as propriedades psicométricas assim como a utilidade da lista de checagem do referido teste e concluíram que lista de checagem alcançou padrões de confiabilidade na maioria dos aspectos de validade, sendo, portanto recomendado para examinar crian-

ças com dificuldades de movimento. Um outro estudo, realizado por Van Waelverde et al. <sup>(22)</sup>, buscou investigar alguns aspectos da validade do referido teste e confirmou a validade concorrente do escore total do teste ABC do Movimento e do item habilidade com bola para a 2ª faixa etária.

Todavia, apesar do processo de validação e dos suportes observados na literatura, verifica-se, também, pesquisas que têm sido conduzidas com a principal preocupação de investigar a capacidade do teste diagnosticar dificuldades de movimento em crianças de diferentes ambientes <sup>(4, 14, 18, 20, 23, 24)</sup>.

Os resultados dessas pesquisas podem ser sintetizados da seguinte forma. Embora Wright et al. <sup>(23)</sup> tenham achado seus resultados satisfatórios, eles entenderam que o teste necessitaria de alguns ajustes para abarcar especificidades de crianças de outros ambientes. Isso também foi verificado no trabalho de Miyahara et al. <sup>(14)</sup>, pois os autores ressaltaram a necessidade de adequação das tarefas contidas no teste às experiências das crianças daquele ambiente (Japão). O estudo de Rösblad e Gard <sup>(18)</sup> evidenciou algumas diferenças entre as amostras americanas e suecas no desempenho dos testes de habilidades com bola e de equilíbrio. Com relação ao estudo de Smits-Engelsman et al. <sup>(20)</sup>, verificou-se diferenças na capacidade dos testes ABC do movimento e KTK diagnosticarem crianças com dificuldades de movimento, sendo que os autores atribuíram tais diferenças às especificidades do ambiente no qual cada teste foi construído. E, no estudo de Chow et al. <sup>(4)</sup> observou-se que as crianças de Hong Kong tiveram desempenho superior às americanas nos testes de equilíbrio e habilidades manuais, o que foi atribuído às especificidades do ambiente em que viviam. Contudo, embora esses estudos apontem para desempenhos diferenciados no teste ABC do movimento por parte de crianças de ambientes diferentes, pode-se destacar que, com exceção do trabalho de Chow et al. <sup>(4)</sup>, a faixa etária das crianças nesses experimentos foi diferente entre si e, sem correspondência directa com aquelas propostas no teste. É importante ressaltar que a faixa etária I foi utilizada na íntegra no estudo de Chow et al. <sup>(4)</sup>. Portanto, outros estudos precisam ser realizados a fim de investigar a robustez do citado teste em diagnosticar crianças com dificuldades de movimento em diferen-

Quadro 1. Crianças, de 7 e 8 anos, dos sexos masculino (♂) e feminino (♀), de cada subzona

Idade/Sexo	ZONA URBANA						ZONA RURAL	
	Leste	Centro oeste	Centro sul	Norte	Oeste	Sul	Rodoviária	Ribeirinha
7 ♂	16	11	1	4	10	10	4	4
7 ♀	11	7	4	6	8	9	7	7
8 ♂	8	7	11	6	6	4	9	4
8 ♀	14	17	10	6	7	2	5	5
Total	49	42	26	22	31	25	25	20

tes ambientes. Sendo assim, o objectivo desse estudo foi investigar o teste ABC do movimento, especificamente a bateria de testes motores, em crianças de diferentes ambientes.

## MÉTODO

### Amostra

A amostra foi constituída por 240 crianças voluntárias, de sete e oito anos de idade, de ambos os sexos (faixa etária II do teste ABC do movimento), regularmente matriculadas nas escolas da rede Municipal de Educação da cidade de Manaus-AM, Brazil, sendo que 195 eram da zona urbana, composta pelas subzonas norte, sul, leste, oeste, centro-sul e centro-oeste e 45 eram oriundas da zona rural, composta pelas subzonas rodoviária e ribeirinha. O quadro 1 abaixo discrimina a quantidade de indivíduos por subzona de acordo com a idade e o sexo.

Na selecção das duas turmas de cada escola foram considerados os seguintes critérios: as crianças deveriam ter autorização por escrito dos pais/responsáveis, as de sete anos de idade deveriam estar cursando a 1ª série e as de oito anos de idade deveriam estar cursando a 2ª série. Procurou-se sempre igualar o número de meninos ao de meninas. Nessa pesquisa, as zonas rural e urbana da cidade de Manaus foram consideradas diferentes ambientes. A justificativa para tal consideração está descrita a seguir.

### Caracterização dos ambientes diferentes

Havia diferença na estrutura física e, consequentemente, na estrutura académica entre as próprias escolas da rede oficial de ensino, notadamente no que diz respeito à sua localização. Por exemplo, algu-

mas escolas da zona urbana dispunham de salas de aula com ar refrigerado, biblioteca, pátios, *playground*, quadras cobertas e, as que faziam parte deste estudo, tinham aulas de educação física regularmente ministradas por profissionais. Dentre essas escolas, haviam aquelas que eram equipadas com ludoteca e sala de informática, as quais eram frequentadas sistematicamente pelas crianças. Esse conjunto de elementos podiam proporcionar experiências motoras novas e diversificadas, além das específicas que eram aquelas que podiam ser adquiridas e trabalhadas nas aulas de educação física. Além do espaço que a escola oferecia, existia, ainda, a possibilidade de as crianças se deslocarem por meio de transporte colectivo à procura de um parque na zona da cidade.

As escolas da subzona rodoviária (zona rural), localizadas à margem das estradas, tinham as salas de aula, uma sala onde as crianças recebiam o lanche e que, às vezes, eram realizadas as aulas de educação física. Raramente existia quadra poliesportiva, o que era comum para as demais escolas dessa área geográfica. A escola que fez parte deste estudo tinha quadra poliesportiva, porém, não havia o oferecimento de aulas de educação física regularmente. As escolas da subzona ribeirinha, também na zona rural não ofereciam aulas de educação física. Elas eram localizadas às margens dos rios próximos da cidade de Manaus. O acesso a essas escolas era essencialmente feito por meio de barco com motor ou voadeira. A estrutura física delas era, geralmente, composta apenas por sala de aula e uma pequena cozinha onde se preparava o lanche das crianças. O calendário dessas escolas era diferenciado devido à enchente e à seca dos rios.

Quando as águas desciam, isto é, baixava o volume do rio, havia um aumento considerável na distância entre a margem do rio e a escola, o que dificultava o acesso das crianças. Os rios, diferentemente dos demais locais, tornavam-se menos navegáveis, embora continuavam sendo o meio mais comum de interação das crianças, pois eram neles que as crianças exploravam o seu repertório motor e diariamente faziam sua higiene pessoal; praticavam a pesca que era muito comum nessa região, além de ajudarem nos afazeres de casa (lavar louças, varrer a casa, capinar o quintal, cuidar dos irmãos, etc.); haviam, também, as árvores nas quais as crianças subiam frequentemente para retirar frutas (em algumas épocas do ano), brincar e assim por diante. Ter um aparelho de televisão em casa não é comum na zona rural. Em síntese, as crianças que estudavam em escolas da zona urbana tinham sala de informática. Isso poderia implicar em desempenho diferente nas habilidades manuais em relação às crianças da zona rural, pois a exploração do teclado do computador e o manuseio do *mouse* requerem coordenação motora fina. Além disso, algumas escolas da zona urbana possuíam ludoteca, o que possibilitava a exploração de vários tipos de brinquedos (cubos e blocos, peças de quebra-cabeça, ferramentas, etc.). Também nessas escolas havia aulas de educação física e as crianças tinham a oportunidade de experimentar as diversas modalidades esportivas com manuseio de bolas. Isso poderia favorecer o desempenho nos testes de habilidades com esse tipo de implemento. Por outro lado, sendo o barco ou a voadeira o meio de transporte mais comum da região ribeirinha (zona rural), as crianças pertencentes a essas escolas podiam levar vantagem nas habilidades de equilíbrio, pois o rio é muito instável e frequentemente perturbado por outras voadeiras ou barcos e, até mesmo, pelo vento.

#### **Materiais e instrumentos**

Foram utilizados os seguintes materiais do teste ABC do movimento <sup>(9)</sup>: tabuleiro de madeira com 16 furos e 12 pinos; cartão de madeira e barbante com uma ponta de metal; folhas com uma flor desenhada para tracejo e um pincel vermelho; uma bola de tênis; um saquinho de feijão; uma caixa-alvo; seis rolos de fita colorida; 240 formulários para registrar o desempenho da criança no teste contendo identificação da criança; espaço para registrar o desempenho

nos oito testes; sumário para registrar os testes por categoria de habilidades; uma mesa e uma cadeira para criança; duas mesas e duas cadeiras para anotações; duas pranchetas; duas canetas de cor azul; quatro lápis; duas borrachas e dois cronômetros.

#### **Procedimentos**

Os dados foram colectados por dois profissionais de educação física devidamente treinados para aplicar o teste. A colecta foi realizada numa sala de cada escola seleccionada previamente e preparada para garantir a segurança das crianças e a execução das tarefas. Todas as crianças seleccionadas foram testadas na faixa etária II (7 e 8 anos de idade) da bateria de testes motores do teste ABC do movimento, nas habilidades manual, com bola e de equilíbrio. Vale ressaltar que a literatura recente tem confirmado a validade para essa faixa etária <sup>(22)</sup>. Essas categorias de habilidades fazem parte do teste devido serem consideradas básicas na interacção da criança com seu meio ambiente. Em termos das habilidades de manipulação, pode-se destacar que muitas crianças aprendem, se alimentam, se comunicam, brincam a partir da manipulação. Por exemplo, é comum observar crianças desenhando, pintando, montando jogos de quebra-cabeça, etc. Uma outra dimensão da interacção da criança com seu meio ambiente está no equilíbrio, visto que a manutenção do equilíbrio é essencial para qualquer tipo de desempenho motor e para todas as actividades da vida diária. Pode-se destacar que o equilíbrio está presente na maioria dos testes que se destinam a avaliar as funções motoras. Por exemplo, é muito comum pediatras, mesmo em testes de rotina, pedirem para as crianças ficarem de pé, em uma só perna. E, por final, as habilidades com bolas são contempladas no teste devido à grande influência cultural que elas têm em todo o mundo. A bola é um implemento dos mais populares nas brincadeiras das crianças, tanto dos meninos quanto das meninas.

Especificamente, a avaliação constou do seguinte:

a) Habilidade manual - tarefa de encaixar doze pinos nos furos do tabuleiro de madeira. Este ficou sobre uma mesa, à frente da criança que estava sentada e do seu lado de preferência foram dispostos os doze pinos em três fileiras horizontais de quatro pinos cada. Para cada mão duas tentativas foram permiti-

das, sendo que a segunda somente foi necessária quando a criança não conseguiu ter sucesso na primeira. Nenhuma assistência foi dada durante as mesmas. Os escores foram computados em relação ao tempo que a criança gastou para completar a tarefa. A tentativa não foi considerada válida quando a criança pegou mais de um pino de uma só vez ou usou as duas mãos.

b) Habilidade manual - tarefa de passar o barbante com uma ponta de metal entre os furos do cartão de madeira. Ambos foram dispostos sobre uma mesa na frente da criança que estava sentada. Foi permitido que ela escolhesse a mão que segurava o cartão e o barbante. Ao sinal do experimentador, ela passou o barbante entre os furos do cartão. Foram permitidas duas tentativas. O tempo de execução da tarefa foi registado como medida de desempenho. A tentativa não foi considerada válida quando a criança errou a sequência lógica dos furos do cartão, esqueceu de passar o barbante por qualquer um dos furos ou trocou de mão.

c) Habilidade manual - tarefa de tracejar o desenho de uma flor. A folha com o desenho foi colocada sobre uma mesa na frente da criança que estava sentada. Esta criança tracejou com uma linha contínua o desenho da flor sem cruzar as bordas que eram compostas de duas linhas limites. Usando a mão de preferência e podendo ou não levantar a caneta, desde que reiniciasse no ponto em que a levantou, caso isso acontecesse. Duas tentativas foram permitidas e foi registada a mão usada para executar a tarefa. A tentativa não foi considerada válida quando a criança inverteu a direcção na qual tracejava ou retirou o pincel e o recolocou fora do ponto onde parou. Foram considerados erros o número de vezes que a criança saiu do limite das duas linhas e permaneceu por uma distância de no mínimo 1/2 polegada.

d) Habilidade com bola - tarefa de quicar e pegar uma bola de ténis com uma mão. A criança ficou parada num espaço livre e de superfície plana. Quicou a bola no chão e a pegou com a mesma mão. As duas mãos foram testadas, uma de cada vez. Para cada mão foram permitidas 10 tentativas formais e nenhuma assistência foi dada. Se a criança falhasse na tentativa, ela era lembrada da(s) falha(s) antes de iniciar a próxima. O número de execuções correctas foi regis-

tado para cada mão. A tentativa não era considerada válida quando a criança quicava a bola com uma mão e a pegava com as duas, quicava a bola com uma mão e a pegava com a outra e quicava a bola com uma mão e a pegava com o auxílio do corpo.

e) Habilidade com bola - tarefa de arremessar o saquinho de feijão dentro da caixa. A caixa-alvo foi colocada no chão em uma distância de dois metros do local de execução. A criança arremessava dez vezes e nenhuma assistência era dada. Foi registado o número de arremessos certos como medida de desempenho. A tentativa não era considerada válida quando a criança pisava ou ultrapassava a linha limite para o arremesso e quando arremessava o saquinho de feijão com as duas mãos.

f) Habilidade de equilíbrio estático - tarefa de equilíbrio em uma perna (equilíbrio da cegonha). A criança ficava parada e equilibrada em uma perna e colocava a sola do outro pé no lado interno do joelho da outra perna com as mãos apoiadas na cintura durante 20 segundos. Quando alcançava a posição de equilíbrio a marcação do tempo era iniciada. Foi permitido que a criança escolhesse a perna de equilíbrio. Realizaram-se duas tentativas para cada perna, sendo que a segunda somente era permitida caso a criança não tivesse sucesso na primeira. Nenhuma assistência era dada durante as mesmas. Foi anotado como medida de desempenho o tempo que a criança se mantinha em equilíbrio. A tentativa não era considerada válida quando a criança movia o pé de equilíbrio do local original e quando ela afastava o pé que estava no joelho contrário ou tirava as mãos da cintura.

g) Habilidade de equilíbrio dinâmico - tarefa de saltar por dentro dos quadrados. Foram desenhados com fita adesiva amarela seis quadrados de 45 cm. A criança iniciava a tarefa dentro do primeiro com os pés juntos. Ela saltava de quadrado em quadrado, tendo que parar dentro do último. Não havia penalização quando os pés ficavam ligeiramente separados durante a aterrissagem, desde de que o equilíbrio fosse mantido. O último salto não era contado caso a criança não finalizasse em uma posição equilibrada. Três tentativas eram permitidas, sendo que o número máximo de saltos consecutivos e correctos era cinco. Não era considerada válida quando a

criança aterrissava fora do quadrado ou em cima das linhas, e quando ela aterrissava com os pés muito distantes um do outro.

h) Habilidade de equilíbrio dinâmico - tarefa de caminhar sobre a linha. Foi desenhada com fita adesiva amarela, uma linha recta de 4,50 m de extensão no chão. O experimentador assumia uma posição que lhe permitia observar claramente o movimento dos pés durante toda a tarefa. A criança de sete anos de idade devia caminhar no mínimo treze passos sobre a linha e, a de oito anos, no mínimo quinze tocando os dedos do pé de trás no calcanhar do pé da frente. Três tentativas eram permitidas e não era considerada válida quando a criança deixava espaço entre os dedos e o calcanhar ou pisava fora da linha. Após tratamento estatístico, é critério do teste que estando do 1º ao 5º percentil a criança seja considerada como portadora de dificuldades de movimento e, nesse caso, ela necessitaria de intervenção imediata. A criança que estiver entre o 5º e 10º percentil deveria ser observada e acompanhada, pois nesse caso ela estaria no grupo de risco. E, os que estiverem acima do 15º percentil são classificados como isentos de dificuldades motoras. É importante destacar que, na literatura brasileira, dificuldades de movimentos têm sido denominadas de “Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação ou TDC”<sup>(3)</sup> e, na literatura internacional, de desordem no desenvolvimento da coordenação (*developmental coordination disorder* – DCD)<sup>(1, 9)</sup>.

#### Procedimentos estatísticos

A análise dos resultados em função das subzonas, idade e sexo implicou em grupos com pequena quantidade de indivíduos. Esse aspecto induziu à decisão de se utilizar a mediana como medida de tendência central<sup>(12)</sup>. Um outro aspecto a se destacar é que foram testadas as suposições de homogeneidade de variância e de normalidade dos dados e que ambas as condições não foram atendidas ( $p \leq 0,05$ ). Sendo assim, decidiu-se pela utilização de testes não paramétricos, mais especificamente, o teste de *Kruskal Wallis* para comparações inter-grupos e, no caso da existência de diferença significativa, o teste de U de *Mann Whitney* para as comparações par a par entre os grupos, com o procedimento de *Bonferroni* para controlar o erro tipo I<sup>(7, 8, 16)</sup>.

## RESULTADOS

Os resultados foram analisados, primeiramente, em relação aos factores ambientes (zonas urbana e rural), sexo (menino e menina) e idade (7 e 8 anos). Num segundo momento, a análise dos resultados diferiu em termos do factor ambiente, visto que foram consideradas as oito subzonas da cidade de Manaus: ribeirinha, rodoviária, norte, sul, leste, oeste, centro-sul e centro-oeste.

As análises foram conduzidas em relação à percentagem de crianças em cada categoria do teste ABC do movimento, ao escore total do teste (somatória dos escores dos testes de habilidades manuais, com bola e de equilíbrio) e aos escores dos testes específicos (teste de habilidades manuais, com bola e de equilíbrio).

#### Análise dos resultados por zonas

No que diz respeito à percentagem de crianças de acordo com a categorização do teste verificou-se que 11,8% das crianças da zona urbana foram classificadas com dificuldades de movimento, 10,3% como grupo de risco e 77,9% sem dificuldades de movimento. Na zona rural, 4,4% das crianças foram classificadas com dificuldades de movimento, 11,1% como grupo de risco e 84,4% sem dificuldades de movimento.

Com relação ao escore total, conforme se pode notar na Figura 1, os meninos de sete anos de idade da zona rural (Ru7M) mostraram melhor desempenho do que os meninos da zona urbana da mesma faixa etária (Ur7M). Já as meninas de sete anos da zona urbana (Ur7F) tiveram melhor desempenho do que as meninas da mesma faixa etária da zona rural (Ru7F).

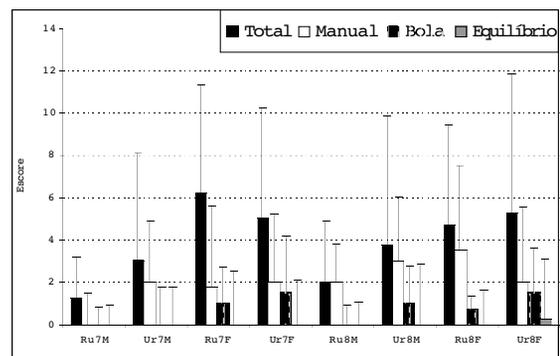


Figura 1. Mediana dos escores total, de habilidades manuais, com bola e de equilíbrio do teste ABC do movimento das crianças de sete (7) e oito (8) anos de idade, do sexo masculino (M) e feminino (F), das zonas rural (Ru) e urbana (Ur).

Os meninos de oito anos da zona rural (Ru8M) obtiveram desempenho superior em relação aos meninos da mesma faixa etária da zona urbana (Ur8M). Já as meninas de oito anos da zona rural (Ru8F) demonstraram desempenho melhor do que as meninas da mesma faixa etária da zona urbana (Ur8F). Ainda na Figura 1, nota-se que os grupos de meninos de sete (Ru7M) e oito anos de idade (Ru8M) da zona rural foram também aqueles que obtiveram o melhor desempenho. Pode-se notar ainda que esses mesmos tiveram o desempenho mais consistente de que o desempenho de seus pares.

Em termos estatísticos, pode-se dizer que essas observações foram confirmadas pelo teste de *Kruskal Wallis*, o qual encontrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos [ $H(7, N=240) = 17,54; p=0,01$ ]. Contudo, o teste U de *Mann Whitney* não foi capaz de apontar entre quais grupos ocorreram essas diferenças. Nesse teste utilizou-se o  $p$  ajustado de 0,002 (procedimento de *Bonferroni*) em virtude do grande número de comparações efectuadas entre os grupos.

Embora o desempenho no teste possa ser observado por meio do escore total, é importante destacar que ele é o resultado da somatória dos escores obtidos nos teste de habilidades manuais, com bola e de equilíbrio. Sendo assim, o desempenho das crianças das zonas rural e urbana poderia ser mais bem explorado analisando-se o desempenho obtido em cada um desses testes (Figura 1).

Com relação aos testes de habilidades manuais, meninos e meninas da zona rural foram melhores que seus pares de mesma faixa etária da zona urbana. É importante destacar que o grupo de meninos de sete anos de idade da zona rural (Ru7M) foi aquele que obteve o desempenho mais consistente e também o melhor resultado. No entanto, apesar dessas observações, o teste de *Kruskal Wallis* não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos [ $H(7, N=240) = 8,78; p=0,27$ ].

Quanto ao teste de equilíbrio, pode-se notar na Figura 1 que, com exceção do grupo de meninas de oito anos de idade da zona rural (Ru8F), os demais grupos obtiveram o escore mediano igual a zero, que é o melhor escore para esse teste. Pode-se observar também que, novamente, o grupo de meninos de sete anos da zona rural (Ru7M) foi o que apresentou

o desempenho mais consistente. Apesar disso, o teste de *Kruskal Wallis* não mostrou diferença estatisticamente significativa [ $H(7, N=240) = 4,39; p=0,73$ ].

Com relação ao teste de habilidades com bola, a figura 1 mostra que todos os grupos obtiveram escore mediano abaixo de 2 pontos, sendo que os grupos de meninos de sete anos de idade da zona rural (Ru7M) e da zona urbana (Ur7M) e de oito anos da zona rural (Ru8M) obtiveram desempenho mediano igual a zero. Contudo, contrariamente aos outros testes, o grupo cujo desempenho foi o mais consistente não foi aquele que apresentou o melhor desempenho. Essas observações foram confirmadas parcialmente. O teste de *Kruskal Wallis* identificou diferença estatisticamente significativa para [ $H(7, N=240) = 27,52; p=0,00$ ], sendo que o teste U de *Mann Whitney* identificou tais diferenças entre os meninos e meninas de sete anos da zona urbana ( $z=-3,20, p=0,001$ ), considerando-se um  $p$  ajustado de 0,002. Em outras palavras, os meninos de sete anos de idade tiveram melhor desempenho no teste de habilidades com bola do que as meninas, ambos da zona urbana.

Em síntese, os resultados mostraram apenas diferentes desempenhos de meninos e meninas de sete anos de idade, ambos da zona urbana no teste de habilidade com bola.

#### **Análise dos resultados por subzonas**

Conforme foi descrito anteriormente, as zonas rural e urbana são organizadas em seis e duas subzonas, respectivamente: norte, sul, leste, oeste, centro-sul, centro-oeste, rodoviária e ribeirinha. Dessa forma, procurou-se repetir as análises anteriores mas considerando essa organização.

No que diz respeito à classificação das crianças de acordo com o escore total, nenhuma criança foi classificada com dificuldades de movimento na subzona norte, 13,6% como grupo de risco e 86,4% sem dificuldades de movimento; na subzona sul, 24% foram classificadas com dificuldades de movimento, 12% como grupo de risco e 64% sem dificuldades de movimento; na subzona leste, 12,2% foram classificadas como dificuldades de movimento, 2% como grupo de risco e 85,7% sem dificuldades de movimento, na subzona oeste, 9,7% foram classificados

como dificuldades de movimento, 9,7% como grupo de risco e 80,6% sem dificuldades de movimento; na subzona centro-sul, 7,7% foram classificados como dificuldades de movimento, 11,5% como grupo de risco e 80,8% sem dificuldades de movimento; na subzona centro-oeste, 14,3% foram classificados como dificuldades de movimento, 16,7% como grupo de risco e 69% sem dificuldades de movimento, na subzona rodoviária, 8% foram classificadas com dificuldades de movimento, 8% como grupo de risco e 84% sem dificuldades de movimento e finalmente na subzona ribeirinha, nenhuma criança foi classificada com dificuldades de movimento, 15% como grupo de risco e 85% sem dificuldades de movimento.

Na análise inferencial foram excluídos os grupos de meninos de sete anos da subzona centro-sul e de meninas de oito anos da subzona sul, pois a quantidade de crianças em cada um deles não caracterizava uma amostra.

No que concerne ao escore total, nota-se na Figura 2 que a subzona rodoviária foi aquela que obteve o melhor desempenho. Um aspecto interessante de se notar é que os meninos (8M) e as meninas (8F) de oito anos de idade da subzona sul foram os que apresentaram os maiores escores e, portanto, os piores desempenhos. É importante destacar também que todas as crianças da subzona rodoviária tiveram os seus escores medianos abaixo de 2,5 pontos, quando comparados com as crianças das demais subzonas, o que mostra que elas tiveram os melhores desempenhos.

Em termos da dispersão dos resultados, os grupos foram bem diferentes. Verifica-se que o grupo de crianças da outra subzona rural, a ribeirinha, foi o que apresentou a maior consistência no desempenho. Contudo, apesar dessas observações, o teste de *Kruskal Wallis* não encontrou diferença estatisticamente significativa entre as subzonas [H (29, N=237)=32,31; p=0,31].

No que se refere ao teste de habilidades manuais, pode-se observar na figura 3 que o grupo de meninos de sete anos (7M) das subzonas rodoviária e ribeirinha obtiveram melhor desempenho do que os demais grupos da mesma faixa etária.

Todos os grupos de meninos de oito anos (8M), excepto o da subzona sul, obtiveram o escore mediano abaixo de 3 pontos, o que implica dizer que eles tiveram os piores resultados em comparação com os demais grupos de meninos de oito anos de idade (8M); todos os grupos de meninas de oito anos de idade (8F) obtiveram o escore mediano abaixo de 2 pontos, excepto aqueles das subzonas sul e ribeirinha, mostrando que esse último obteve os piores resultados; os grupos de crianças de sete anos da subzona rodoviária obtiveram escores medianos abaixo de 2 pontos, mostrando o melhor desempenho dessa subzona; as meninas de oito anos (8F) da subzona sul foram as que apresentaram os resultados mais heterogêneos. Entretanto, apesar dessas observações, o teste de *Kruskal Wallis* não revelou diferença estatisticamente significativa [H (29, N=237)=24,93; p=0,68].

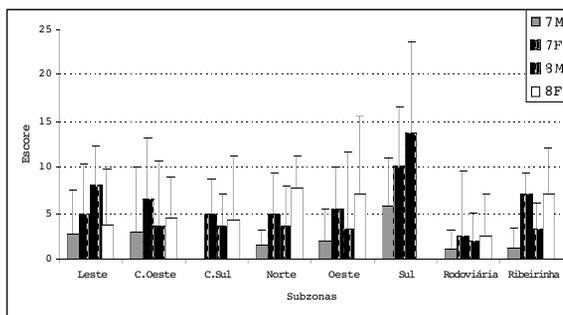


Figura 2. Mediana do escore total do teste ABC do movimento das crianças de sete (7) e oito (8) anos de idade, do sexo masculino (M) e feminino (F) de cada subzona.

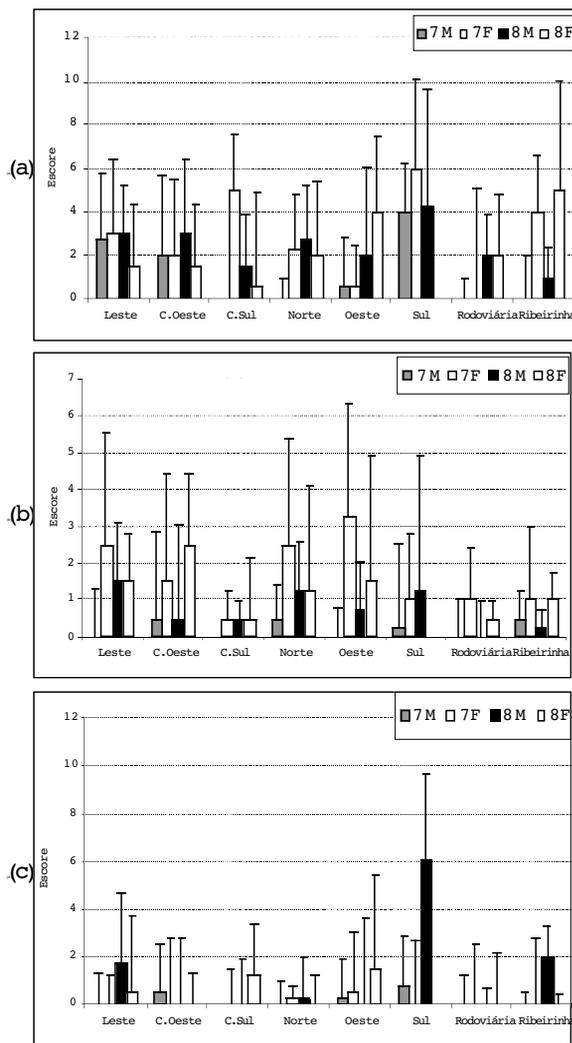


Figura 3. Mediana do escore do teste de habilidades manuais [a], de equilíbrio [b] e com bolas [c] do teste ABC do movimento das crianças de sete e oito anos de idade, do sexo masculino [M] e feminino [F] de cada subzonas.

Com relação ao teste de habilidade com bola, conforme se pode notar na figura 3, todos os meninos de sete anos (7M) obtiveram o escore mediano abaixo de 0,5 ponto. O grupo de crianças da subzona centro-sul obteve o escore mediano igual a 0,5, o que implica dizer que esse grupo obteve o melhor desempenho em comparação com os demais grupos. Por outro lado, o grupo de crianças das subzonas rodoviária e ribeirinha obtiveram o escore mediano abaixo de 1, o que mostra que eles apresentaram

melhor desempenho do que os grupos de crianças das demais subzonas, com exceção da subzona centro-sul. Porém, similarmente aos resultados do teste de habilidades manuais, o teste de *Kruskal Wallis* não revelou diferença estatisticamente significativa [ $H(29, N= 237) = 39,73; p = 0,09$ ].

Finalmente, na análise do desempenho no teste de habilidades de equilíbrio por subzonas, observou-se (Figura 3) que todos os grupos de crianças da subzona rodoviária obtiveram o escore mediano igual zero. Isso permite dizer que eles tiveram os melhores desempenhos, quando comparados com os demais grupos. Pode-se destacar que os grupos de crianças da subzona norte foram aqueles com desempenho mais consistente. Todos os grupos de meninas de sete anos de idade (7F), excepto aqueles das subzonas norte e oeste, tiveram o escore mediano igual a zero, mostrando assim o melhor desempenho. Os grupos com os resultados mais consistentes foram aqueles das subzonas centro-sul e rodoviária. No entanto, o teste de *Kruskal Wallis* não revelou diferença estatisticamente significativa [ $H(29, N= 237) = 27,79; p = 0,53$ ].

Em síntese, os resultados demonstraram que as crianças das subzonas norte, sul, leste, oeste, centro-sul, centro-oeste, rodoviária e ribeirinha, obtiveram semelhante desempenho no teste ABC do movimento, tanto em termos do escore total como dos escores dos testes específicos.

## DISCUSSÃO

Recentemente o teste ABC do movimento <sup>(9)</sup> tem recebido destaque na literatura devido à sua capacidade de avaliar crianças utilizando três categorias de habilidades: manual, com bola e de equilíbrio estático e dinâmico. Dentre as pesquisas acerca do teste ABC do movimento, existem aquelas voltadas para a investigação da sua capacidade de diagnosticar crianças de ambientes diferentes com dificuldades de movimento <sup>(4, 14, 18, 20)</sup>. No seu conjunto, os resultados dessas pesquisas têm suscitado interpretações no sentido de que o teste não é capaz de avaliar crianças de diferentes ambientes, sendo que alguns autores <sup>(4, 14)</sup> têm sugerido mudanças. No entanto, há diferenças metodológicas nessas pesquisas, as quais geram questionamentos em suas conclusões. A partir disso, o objectivo desse estudo foi investigar o teste ABC

do movimento, especificamente a bateria de testes motores, em crianças de ambientes diferentes. Com relação aos resultados, no que se refere aos escores de classificação, observou-se que 4,4% das crianças na zona rural e 11,8% na zona urbana foram identificadas com dificuldades de movimento. Resultados como esses têm possibilitado a conclusão de que o teste ABC do movimento não é abrangente o suficiente para ser utilizado em diferentes ambientes (14), visto que, conforme Henderson e Sugden<sup>(9)</sup>, a incidência de crianças com dificuldades de movimento esperada em uma população é de 5%. O estudo de Miyahara et al.<sup>(14)</sup> revelou, no Japão, que 45% de crianças de 11 anos de idade apresentavam dificuldades de movimento. Esse resultado foi atribuído a possíveis interferências ambientais. Esses autores sugeriram que as tarefas do teste ABC do movimento deveriam ser mais adequadas ao ambiente cultural próprio das crianças japonesas e que os escores do teste deveriam ser revistos. No entanto, os autores do estudo não especificaram quais são os tipos de tarefa que deveriam ser adequadas, tampouco se a revisão deveria ocorrer no escore parcial ou total do teste.

Vale destacar que os resultados mostraram, também, diferentes percentis de crianças classificadas com dificuldades de movimento nas subzonas que envolviam as zonas rural e urbana, sendo que se pôde observar que em nenhuma das subzonas o percentual esteve de acordo com os 5% sugerido por Henderson e Sugden<sup>(9)</sup>.

Contudo, entende-se que apenas a utilização de percentagens de indivíduos em uma ou outra categoria não é o bastante para concluir que o teste ABC do movimento não é abrangente o suficiente para avaliar crianças de diferentes ambientes, ou seja, com diferentes experiências. Isso porque o desempenho no teste é inferido por meio do escore total. Portanto, a influência de ambientes diferentes no desempenho de crianças no teste ABC do movimento poderá ser investigada comparando-se o desempenho das crianças de zonas diferentes por meio dos escores. Em relação a isso, Rösblad e Gard<sup>(18)</sup> demonstraram que as crianças suecas obtiveram desempenho melhor do que as crianças americanas na tarefa de rolar a bola na direção de duas hastes verticais paralelas. Chow et al.<sup>(4)</sup> sugeriram que, o fato de as

crianças de Hong Kong aprenderem a manusear o *hashi* aos dois anos de idade poderia ter beneficiado no desempenho das tarefas de habilidades manuais, visto que o manuseio desse implemento, segundo os autores, requer muita habilidade.

É importante ressaltar que o tipo de comparação feita por esses autores somente foi possível pela utilização do escore obtido pelas crianças em testes específicos. Pode-se dizer que o mesmo procedimento auxiliou na compreensão dos resultados do presente estudo. Embora análises iniciais evidenciassem diferenças no escore total das crianças de ambos os sexos, de 7 e 8 anos das zonas rural e urbana, as análises posteriores não possibilitaram a identificação específica de tais diferenças. Uma possível interpretação é que as diferenças eram reflexos de diferenças localizadas nos testes específicos, já que o escore total refere-se à somatória dos escores dos testes específicos.

Verificou-se, contudo, que ocorreram diferenças no desempenho dos testes de habilidades com bola, entre meninos e meninas de sete anos, porém, de uma mesma zona (urbana), sendo que os meninos foram aqueles com melhor desempenho. Todavia, a interpretação para esses resultados carece de investigações adicionais, pois, embora haja na literatura a suposição geral de que meninas têm desempenho diferente do que meninos dependendo do tipo de tarefa<sup>(2, 5, 13)</sup>, isso só aconteceu em uma zona e em uma idade. Por um lado, poderia ser dito que o desempenho em referência teria sido devido à maior tendência dos rapazes no manuseio de bola como, por exemplo, no futebol. Entretanto, por outro lado, essa afirmação também deveria servir para as demais parcelas da amostra.

Em suma, quando se comparou o desempenho das crianças das zonas rural e urbana por meio do escore total não foram encontradas diferenças entre os mesmos. Esperava-se que, se experiências diferentes influenciassem o desempenho no teste diferentemente, isso poderia ser observado nessa análise. Uma vez que não foram observadas diferenças no desempenho do teste entre a zona rural e urbana, e essas duas compreendem diferentes subzonas, procurou-se comparar o referido desempenho entre as subzonas norte, sul, leste, oeste, centro-sul, centro-oeste, ribeirinha e rodoviária. Porém, semelhante-

mente à comparação anterior, não foram encontradas diferenças. Portanto, esses resultados apontam para desempenhos semelhantes de crianças de diferentes ambientes no teste ABC do movimento.

Contudo, embora o escore total seja a somatória dos escores obtidos nos testes específicos, ele pode não reflectir diferentes desempenhos relativos às especificidades dos ambientes. Conforme mostraram Rösblad e Gard <sup>(18)</sup> e Chow et al. <sup>(4)</sup>, os diferentes desempenhos referiram-se aos testes específicos, respectivamente, testes de habilidades com bola e de equilíbrio e teste de habilidades manuais. Dessa forma, efectuou-se comparações dos escores obtidos em cada um dos testes específicos.

Com relação às comparações dos escores das zonas rural e urbana, esperava-se que, se diferentes experiências implicassem diferentes desempenhos, isso poderia ser identificado na presente comparação. Por exemplo, conforme exposto anteriormente, as crianças da zona rural têm menos oportunidades de manusear bolas do que as crianças da zona urbana; o meio de transporte mais comum na zona rural é a canoa, utilizada também para ir e voltar da escola, favorecendo a melhora do equilíbrio. Apesar disso, não se verificou diferença em nenhum dos testes. O mesmo resultado foi observado quando se comparou os escores obtidos pelas crianças das subzonas norte, sul, leste, oeste, centro-sul, centro-oeste, rodoviária e ribeirinha. Portanto, esses resultados também indicaram desempenhos semelhantes das crianças de ambientes diferentes no teste ABC do movimento.

Os resultados desse estudo não dão suporte às sugestões de que o teste ABC do movimento precisaria ser modificado para se adequar às crianças de ambientes diferentes <sup>(4, 14, 18, 20, 23)</sup>. Pelo contrário, os resultados do presente estudo fortalecem as proposições de que as tarefas contidas no teste são comuns ao ambiente infantil. Henderson e Sugden <sup>(9)</sup> ressaltam que grande parte do aprendizado das crianças acontece por meio da exploração das mãos e que o equilíbrio está presente em quase todos os testes e tarefas motoras. Na mesma linha, Sugden e Wright <sup>(21)</sup> destacam que as habilidades com bola contemplam um aspecto cultural importante por fazer parte da maioria dos jogos e brincadeiras das crianças.

Em síntese, embora tenham sido verificadas percentagens diferentes de indivíduos nas três categorias do teste, os resultados permitem concluir que as crianças de ambientes diversificados obtiveram desempenhos semelhantes no teste ABC do movimento. Para futuras pesquisas, vislumbra-se a investigação de crianças de ambientes diferentes considerando-se as demais faixas etárias do teste ABC do movimento.

#### **CORRESPONDÊNCIA**

**Umberto Cesar Corrêa**

Laboratório de Comportamento Motor  
Escola de Educação Física e Esporte - USP  
Av. Prof. Mello Moraes, 65, Butantã, São Paulo, SP,  
CEP 05508-900  
e-mail: [umbertoc@usp.br](mailto:umbertoc@usp.br)

## REFERÊNCIAS

1. American Psychiatric Association (1987). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 3rd ed. Washington: APA.
2. Annett, M (1970) The growth of manual preference and speed. *British Journal of Psychology* 61: 545-551.
3. Associação Psiquiátrica Americana (1995). *Critérios de diagnósticos do DSM-IV. Referência Rápida*. Porto Alegre; Artes Médicas.
4. Chow SMK, Henderson SE, Barnett AL (2001). The movement assessment battery for children: a comparison of 4-year-old to 6-year-old children from Hong Kong and de United States. *The American Journal of Occupational Therapy* 55: 55-61.
5. Denckla MB (1973) Development of speed in repetitive and successive finger movements in normal children. *Developmental Medicine & Child Neurology* 15: 635-645.
6. Ferreira ABH (1988). *Dicionário Aurélio escolar da língua portuguesa*. 1ª Ed. Rio de Janeiro.
7. Gren SB, Saldind NJ, Ankey TM (2000). *Using SPSS for windows: analyzing and understand datas's*. 2ª ed. New Jersey: Prentice Hall.
8. Hair Jr. JF, Anderson RE, Tathan RL, Black WCA (1998). *Multivariate data analysis*. 5ª ed. New Jersey: Prentice Hall.
9. Henderson SE, Sugden DA (1992). *Movement assessment battery for children*. London: Psychological Corporation.
10. Hoare D (1994). Subtypes of developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly* 11: 158-169.
11. Kalverboer AF, De Vries H, Van Dellen T (1990). Social behaviour in clumsy children as rated by parents e teachers. In: Kalverboer, AF (ed.). *Developmental biopsychology: experimental and observational studies in children at risk*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 257-270.
12. Levin J (1987). *Estatística aplicada a ciências humanas*. 2ª ed. São Paulo: Harbra.
13. Largo RH, Caflish JA, Hug F, Muggli K, Molnar AA, Molinari L, Sheehy A, Gasser T (2001). Neuromotor development from 5 to 18 years. Part 1: timed performance. *Developmental Medicine & Child Neurology* 43: 436-443.
14. Miyahara M, Tsuji M, Hanai T, Jongmans M, Barnett A, Henderson SE, Hori M, Nakanishi K, Kageyama H (1998). The Movement assessment battery for children: a preliminary investigation of its usefulness in Japan. *Human Movement Science* 17: 679-697.
15. Monteiro MVL (2000). *Eye-hand co-ordination in children with movement problems*. Unpublished Doctoral Dissertation. Department of Psychology, University of Reading, London.
16. Neter J, Kutner MH, Nachtshein CJ, Wasserman W (1996). *Applied linear statistical models*. 4ª ed. Chicago: Irwin.
17. O'Beirne EC, Larkin D, Cable T (1994). Coordination problems and anaerobic performance in children. *Adapted Physical Activity Quarterly* 11: 141-149.
18. Rösblad B, Gard L (1998). The assessment of child with developmental coordination disorders in Sweden: a preliminary investigation of the suitability of the Movement ABC. *Human Movement Science* 17: 711-719.
19. Schoemaker MM, Smits-Engelsman BCM, Jongmans MJ (2003). Psychometric properties of the Movement Assessment Battery for Children-Checklist as a screening instrument for children with a developmental co-ordination disorder. *British Journal of Educational Psychology* 73 (3): 425-331.
20. Smits-Engelsman BCM, Henderson SE, Michels CGJ (1998). The assessment of children with developmental coordination disorders in the Netherlands: the relationship between the movement assessment battery for children and the korperkoordinations test fur kinder. *Human Movement Science* 17: 699-709.
21. Sugden DA, Wright HC (1998). *Motor coordination disorders in children*. London: Sage.
22. Van Waelvelde H, De Weerdts W, De Cock P, Smits-Engelsman BCM (2004). Aspects of the validity of the movement assessment battery for children. *Human Movement Science* 23: 49-60.
23. Wright H, Sugden DA, Ng R, Tan J (1994). Identification of children with movement problems in singapore: usefulness of the movement ABC checklist. *Adapted Physical Activity Quarterly* 11: 150-157.
24. Wright HC, Sugden DA (1996). The nature of developmental coordination disorder: inter and intra-group differences. *Adapted Physical Activity Quarterly* 13: 357-371.

# O efeito da aplicação de ligaduras funcionais no padrão de marcha e controlo postural em crianças hemiplégicas espásticas por paralisia cerebral

Angélica Almeida  
Pedro Gonçalves  
Maria Adília Silva  
Leandro Machado

Faculdade de Desporto  
Universidade do Porto  
Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.48>

## RESUMO

Este trabalho centra-se na análise da marcha em crianças hemiplégicas espásticas por paralisia cerebral.

Na hemiplegia existem anomalias no padrão de marcha e no controlo postural. O uso de ligaduras funcionais (*tapes*) contribui como um meio de controlo do pé, para melhoria do padrão de marcha e da estabilidade postural.

Os objectivos principais deste estudo prendem-se com a quantificação dos efeitos na marcha, em crianças hemiplégicas, da colocação de ligaduras funcionais (forças de reacção ao solo, actividade muscular e parâmetros cinemáticos) e na estabilidade postural, imediatamente após a primeira colocação dos *tapes* e decorridos três meses de uso continuado.

Recorreu-se a uma amostra experimental composta por 7 crianças hemiplégicas de ambos os sexos e a um grupo controlo sem qualquer patologia. Para a análise da marcha utilizamos um sistema de vídeo 2D, plataforma de forças e aparelho de electro-miografia. O estudo cingiu-se à análise da fase de apoio do ciclo de marcha e do membro inferior afectado.

As principais conclusões retiradas deste estudo foram que a aplicação de ligaduras funcionais conduz a alterações no padrão de marcha e no controlo postural, promovendo um aumento da flexão dorsal do pé na fase de ataque ao solo e aumento da extensão do joelho na fase final de apoio, facilitando um aumento da actividade do músculo tibial-anterior e inibição parcial do tríceps sural na fase de ataque ao solo.

Em suma, admitimos que os resultados obtidos após três meses de uso contínuo das ligaduras funcionais significaram alterações potencialmente positivas no padrão de marcha destas crianças.

**Palavras-chave:** paralisia cerebral, hemiplegia, ligaduras funcionais (*tapes*), padrão de marcha, controlo postural

## ABSTRACT

*The ankle taping effects in gait and postural control in hemiplegic spastic children with cerebral palsy*

*This work addresses the gait analysis in spastic hemiplegic children with cerebral palsy.*

*In hemiplegia there are abnormalities in gait pattern and in postural control. Taping techniques are described as a way to control the foot and ankle, in order to improve the gait pattern and postural stability. The main purpose of this study is to quantify the ankle taping effects in gait (ground reaction forces, muscle activity and kinematic parameters) and in postural stability immediately after the ankle taping application and after three months of continuous use, in hemiplegic children. The experimental sample was composed by 7 hemiplegic children, boys and girls, and the control group by 7 children without any pathology. For the gait analysis we used a 2D video system, a force platform and an electromyography device. This study dealt only with the analysis from the stance phase of the gait cycle of the affected inferior limb. The major conclusions arising from this study were that the ankle taping application produces changes on gait pattern and on postural control, increasing the dorsiflexor movement during the final stance phase as well the knee extension at ground attack phase, facilitating an increase on the muscle tibial-anterior activity and partial inhibition of the triceps sural during ground attack phase.*

*In summary, we admit that the attained results after three months of ankle taping continuous use denoted positive changes in these children gait pattern.*

**Key-Words:** cerebral palsy, hemiplegia, ankle taping, gait pattern, postural control.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho centra-se na análise da marcha em crianças com Paralisia Cerebral, remetendo-se especificamente para o estudo da hemiplegia. Tem como propósito analisar os efeitos da aplicação das ligaduras funcionais<sup>1</sup> no pé e articulação tíbio-társica do membro inferior afectado, em crianças hemiplégicas, ao nível do padrão de marcha realizado e em termos de controlo postural.

A marcha humana é uma actividade que envolve, directa ou indirectamente, todo o corpo. Dado ser o segmento que faz o primeiro contacto com o solo, o pé reveste-se de uma importância particular. Tendo em conta a sua constituição anatómica e funcional, o pé é um complexo segmento do aparelho locomotor. Entre as suas funções destaca-se a capacidade de suportar, amortizar e distribuir a força, nas inúmeras situações em que é solicitado funcionalmente<sup>(16)</sup>.

A sensibilidade da superfície plantar do pé e respectivo *feedback* sensorial, desempenham importante função na selecção de uma resposta dinâmica do mesmo a alterações específicas provocadas pela aplicação de um determinado material, quer sejam sapatos, palmilhas ou *tapes*<sup>(22)</sup>.

Neste trabalho tentaremos perceber o que sucederá na marcha em crianças com patologias do foro neurológico, nomeadamente com Paralisia cerebral, após utilização continuada de *tapes*.

Bartlett et al.<sup>(3)</sup> consideram a paralisia cerebral como um défice neuromuscular provocado por uma lesão não progressiva localizada numa ou em várias áreas do cérebro imaturo, resultando em alterações na função motora e na integridade sensorial. O quadro de paralisia cerebral pode apresentar-se sob várias formas, que em termos de topografia corporal poderão ser denominados de hemiplegia, diplegia ou tetraplegia, com variância em termos de qualidade de tônus (hipotonia / hipertonia ou espasticidade). A hemiplegia por paralisia cerebral, é o síndrome de paralisia cerebral mais comum entre crianças de termo e o segundo, depois da diplegia, entre as crianças de pré-termo<sup>(14)</sup>. As crianças hemiplégicas, adquirem marcha na sua grande maioria, embora mais tardiamente que as crianças ditas normais<sup>(21)</sup>. Para Bobath<sup>(4)</sup>, a criança usa apenas o que sente e experiencia e se tais vivências sensorio-motoras são anormais, a criança irá adaptar os padrões anormais

de movimento para conseguir alguma funcionalidade, passando deste modo a perpetuá-los, reforçando-os através da repetição, que com o tempo conduzirá à instalação de contracturas e deformidades estruturais. A presença de espasticidade contribui para a ausência de experiências sensoriais normais. Sabe-se que a espasticidade, oriunda de uma lesão ao nível do tracto cortico-espinal, é um factor limitador do movimento normal, trazendo repercussões em termos posturais e de marcha, na medida em que é responsável pela ausência de um estado de equilíbrio da actividade muscular entre os músculos agonista e antagonista que envolvem as articulações, bem como pela perda de um controlo muscular selectivo<sup>(23)</sup>. A espasticidade existente ao nível dos músculos da perna, origina uma postura de equino-varus do pé, que conduz a distúrbios nos padrões de movimento realizados ao nível das articulações do pé, tíbio-társica e joelho<sup>(25)</sup>. A ausência de um controlo motor selectivo, responsável pela falta de equilíbrio na actividade muscular entre agonistas e antagonistas, influencia negativamente o correcto desenrolar do pé na fase de apoio<sup>(11)</sup>.

No sentido de prevenir deformidades, promover uma postura mais correcta ao nível do pé, facilitando a execução de um padrão de marcha mais correcto e funcional, vários são os métodos referidos na bibliografia, e efectivamente utilizados, que são aplicados ao nível do pé e da articulação tíbio-társica, nomeadamente a aplicação de palmilhas ou colocação de *tapes*.

Cingindo-nos à análise de aplicação dos *tapes*, estes são frequentemente utilizados na actividade desportiva, tendo em conta os seus efeitos mecânicos pela contenção imposta à articulação, o efeito exteroceptivo pela estimulação de sensores cutâneos, o efeito psicológico e o efeito proprioceptivo fundamentado na eventual estimulação dos receptores musculares, tendinosos e capsulares, que por sua vez desencadeiam estímulos aferentes para o Sistema Nervoso Central<sup>(15)</sup>.

Há indicações prementes quanto à utilização de *tapes* no pé equino-varo ou boto para correcção postural, num tratamento dito conservador<sup>(12)</sup>.

Perry et al.<sup>(26)</sup>, num estudo que tinha por objectivo analisar o efeito da aplicação dos *tapes* na superfície plantar, na estabilidade postural de uma população idosa, verificaram que a facilitação induzida pelos

tapes conduz a um aumento da informação aferente a nível do Sistema Nervoso Central, acerca dos limites de estabilidade dentro da base de sustentação, isto numa posição ortoestática.

Em consonância, Perez et al. <sup>(25)</sup>, num estudo efectuado com crianças diplégicas que realizavam marcha e tendo procedido à análise da actividade muscular do tibial-anterior e tricípete sural, através da electromiografia, servindo-se como factor a variar a colocação de *tapes* num único membro-inferior (pé e túbio-társica), constataram uma diminuição do nível de espasticidade no membro sujeito a tape.

Com base no exposto, torna-se lícito verificar quais os efeitos da aplicação dos *tapes* num pé equinovarus, em crianças com um quadro motor de hemiplegia por Paralisia cerebral, quer ao nível do padrão de marcha realizado, quer em termos de controlo postural, procedendo para tanto a um estudo cinético, cinemático, electromiográfico e estabilométrico. Neste estudo cingimo-nos apenas à análise da fase de apoio do ciclo de marcha.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostra

Recorreu-se a uma amostra experimental não aleatória por conveniência composta por 7 crianças hemiplégicas de ambos os sexos ( $6.71 \pm 1.25$  anos,  $21.14 \pm 5.37$  kg e  $1.15 \pm 0.06$  m) e a um grupo controlo composto por 7 crianças sem qualquer patologia, de ambos os sexos ( $6.43 \pm 1.40$  anos,  $23.61 \pm 3.93$  kg e  $1.18 \pm 0.05$  m).

### Instrumentos

Para a análise da marcha utilizou-se uma câmara de vídeo, uma plataforma de forças (BERTEC tipo 4060-15) e um aparelho de electromiografia.

### Metodologia

Para análise dos ciclos de marcha realizados por cada criança, optou-se pela execução de procedimentos de cariz cinemático, com recolha de imagens a 2D, no plano sagital; de cariz cinético, com o registo das Forças de Reacção do Solo; bem como pela utilização da electromiografia de superfície. Para a calibração do sistema de vídeo, recorreu-se à focagem manual do espaço onde decorreu o movimento, estando este preenchido por um dispositivo de calibração (gaiola

metálica). Os três sistemas estavam sincronizados de modo a dispararem ao mesmo tempo, no início de cada evento (contacto do pé na plataforma). Os registos das forças (vertical, horizontal e médio-lateral), foram obtidos através de uma plataforma de forças BERTEC 4060-15 (com 0.60m de comprimento e 0.40m de largura), ligada a um amplificador BERTEC AM 6300, com ganhos pré-definidos e com uma frequência de amostragem de 1000Hz. O amplificador encontrava-se ligado à unidade de interface UM 100, que por sua vez conectava com o conversor analógico-digital de 16 bits (marca Biopac). Os parâmetros cinemáticos foram quantificados através do *Ariel Performance Analysis System*. Os sinais obtidos pela plataforma de forças e pela electromiografia, foram processados através do programa *Acqknowledge*. Utilizou-se uma frequência de recolha de 50Hz para o sistema de vídeo.

Para o registo da actividade muscular dos músculos agonista e antagonista, dos movimentos de flexão dorsal/flexão plantar do pé, foi utilizada a electromiografia de superfície.

Antecedendo a colocação dos eléctrodos, determinados requisitos ditados por Correia et al. <sup>(8)</sup> foram seguidos, no sentido de se reduzir a impedância entre pele/eléctrodo, contribuindo deste modo para uma recolha mais limpa do sinal. A salientar a limpeza da pele com álcool, no ponto de colocação do eléctrodo; aguardar um intervalo de tempo entre a colocação dos eléctrodos e o início da recolha, não inferior a 5 minutos.

Os eléctrodos de superfície activos, foram colocados sobre os músculos tibial anterior e tricípete sural, orientados paralelamente à orientação das fibras musculares, aconselhado por Correia et al. <sup>(8)</sup> para contracções isométricas, tendo o ponto de colocação correspondido ao ventre muscular de cada músculo. O eléctrodo terra, foi colocado numa superfície óssea, que neste caso correspondeu à rótula, do membro em análise <sup>(24)</sup>.

Realizaram-se previamente alguns ensaios, de modo a que as crianças se sentissem mais familiarizadas com a instrumentação e com o próprio espaço. Foi solicitado a cada criança que caminhasse o mais naturalmente possível e que tentasse colocar apenas o pé hemiplégico na plataforma. A velocidade não foi controlada de modo a não provocar qualquer cons-

trangimento no padrão de marcha realizado. Ao comando verbal “agora”, a criança deveria começar a caminhar. Foram realizadas múltiplas repetições até perfazer 6 repetições acertadas, completando um total de 10 segundos em cada repetição. Para a recolha do sinal estabilométrico, foi pedido a cada criança que se mantivesse imóvel durante 30 segundos, em cima da plataforma, com os pés juntos, braços ao longo do corpo e olhar em frente (protocolo utilizado por Duarte et al. <sup>(13)</sup>; Barros et al. <sup>(2)</sup>).

A parte prática comportou dois momentos distintos de recolha, sendo que no 1º momento procedeu-se à avaliação do padrão de marcha e do controlo postural sem *tapes* e após a primeira aplicação dos mesmos. No 2º momento, passados 3 meses de uso sistemático dos *tapes* por parte das crianças pertencentes ao grupo experimental, efectuou-se nova recolha com a utilização dos mesmos. Realizou-se ainda a análise dos padrões de marcha e do controlo postural referente ao grupo controlo. No grupo controlo, optou-se pela análise do membro inferior direito por conveniência da orientação dos eixos da plataforma de forças e pela colocação da câmara de vídeo. De referir que o estudo cingiu-se apenas à análise da fase de apoio do ciclo de marcha e do membro inferior afectado.

Durante três meses, procedeu-se à aplicação de uma técnica de *tape*, inibitória da postura patológica de equino-varus a nível do pé e respectiva articulação túbio-társica. Esta técnica foi aplicada uma vez por semana, sendo que o *tape* poderá manter-se durante 3 dias sem ser removido, mantendo as suas propriedades correctivas, de tracção e de informação proprioceptiva <sup>(17)</sup>. A sua aplicação teve como função a correcção e manutenção do pé, sendo que através das forças de tracção impostas pelos *tapes*, o pé era levado para uma posição de eversão e dorsi-flexão, promovendo-se um alongamento do tendão de aquilles. Foram colocadas tiras de suporte na parte distal da perna a nível dos metatarsos; promoveu-se uma correcção do calcâneo para eversão com a colocação de uma tira longitudinal; correcção do arco plantar interno, controlando a inversão do pé, sendo a direcção do *tape* de fora para dentro; aplicação de uma tira na face dorso-externa do pé de modo a estimular o músculo curto-extensor dos dedos, inibindo a flexão dos dedos; reforço dos apoios colocados anteriormente, com estabilização da articulação túbio-társica.

### Processamento dos dados

Para o processamento das curvas de força  $F_y$  (antero-posterior) e  $F_z$  (vertical), procedeu-se à sua filtragem utilizando um filtro de passa baixo a 40Hz, janela de *Hamming*, tendo sido tirado o offset de cada curva, e normalização pelo peso de cada criança. Os sinais electromiográficos referentes aos músculos tibial-anterior e tríцепte sural foram filtrados aplicando-se um filtro passa banda de 25Hz a 500Hz, janela *Hamming* <sup>(8)</sup>. Procedeu-se de seguida à rectificação das curvas, através da função ABS e aplicou-se o Envelope Linear com um filtro passa baixo de 6Hz <sup>(30)</sup>. As curvas foram ainda normalizadas ao valor do pico máximo apresentado por cada curva, tal como sugerido por Correia et al. <sup>(8)</sup>.

Para análise dos registos cinéticos e electromiográficos obtidos durante a fase de apoio, procedeu-se à divisão da referida fase, tendo por base  $F_y$  (Força antero-posterior), em sub-fases distintas (1, 2, 3, 4, A, B), como se pode observar na Figura 1.

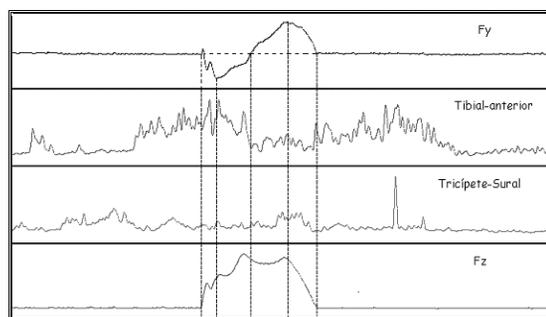


Figura 1. Delimitação das sub-fases dentro da fase de apoio nas curvas de força ( $F_y$  e  $F_z$ ) e nos traçados electromiográficos.

As fases foram delimitadas segundo  $F_y$ , do seguinte modo:

- Fase 1 – fase de ataque ao solo (desde o ponto zero até ao valor mínimo encontrado por análise de  $F_y$ , verificando-se o início de transferência de carga sobre o membro inferior por observação de  $F_z$ );
- Fase 2 – fase média inicial de apoio (desde o mínimo encontrado até ao valor zero segundo  $F_y$ , observando-se uma aceitação da carga sobre o membro, segundo  $F_z$ );
- Fase 3 – fase média final de apoio (desde o valor zero até ao valor máximo encontrado, verificando-se

a passagem da fase média de apoio para o início da fase de *push off*, segundo Fz);

Fase 4 – fase final de apoio (desde o valor máximo até ao valor zero para Fy, correspondendo à fase do *push off* do pé em relação ao solo, segundo Fz);

Fase A – fase de travagem (corresponde à união das fases 1 e 2);

Fase B – fase de aceleração (junção das fases 3 e 4).

**Metodologia Estatística**

Aplicaram-se testes não paramétricos, sendo que, as variáveis na sua maioria, não demonstraram uma distribuição normal, como foi verificado através do teste de *Kolmogorov Smirnov*.

Deste modo, utilizou-se o teste de *Wilcoxon* para amostras dependentes ( Amostra Experimental (1ª Recolha sem tape Vs 1ªrecolha com tape; 1ªRecolha com tape Vs 2ªRecolha), o teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes (Grupo Controlo Vs Amostra Experimental (1ª recolha sem tape/ 2ª

recolha), para um nível de significância  $\alpha=0,05$ .

De referir, que se procedeu ainda à determinação do Coeficiente de Correlação (R) para análise de possível relacionamento entre algumas variáveis dentro da mesma recolha, com um nível de significância de  $\alpha=0,05$ .

**RESULTADOS**

A análise das diferentes recolhas, mostrou diferenças estatisticamente significativas nas variáveis estudadas, quer para a fase de apoio do ciclo de marcha, quer para a migração do centro de pressão, referente ao estudo do controlo postural, para um valor de  $\alpha=0,05$ .

**Apresentação dos Resultados**

Os resultados obtidos nas diferentes recolhas realizadas, para as diversas variáveis estudadas - cinéticas, cinemáticas e electromiográficas - são apresentados nos Quadros que se seguem. A respectiva análise estatística será feita na secção seguinte.

*Quadro 1. Estatística descritiva – média ± desvio padrão - relativo às variáveis cinéticas correspondentes às forças antero-posterior (IntFy) e vertical (IntFz e MáxFz) em todas as sub-fases para a 1ª Recolha Sem Tape (ST) e Com Tape (CT), 2ª Recolha (2ªR) e Grupo Controlo (C) (Int- fracção do Impulso Total; Máx- em unidades de peso corporal).*

Variáveis	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase A	Fase B
IntFy ST	.0063 ± .0012	.0103 ± .0057	.0144 ± .0068	.0076 ± .0025	.0165 ± .0064	.0216 ± .0083
IntFy CT	.0054 ± .0009	.0100 ± .0028	.0159 ± .0060	.0091 ± .0044	.0154 ± .0026	.0235 ± .0091
IntFy 2ªR	.0056 ± .0019	.0091 ± .0034	.0163 ± .0041	.0117 ± .0055	.0148 ± .0051	.0279 ± .0088
IntFy C	.0058 ± .0033	.0109 ± .0077	.0398 ± .0433	.0090 ± .0032	.0167 ± .0096	.0342 ± .0319
IntFz ST	.0543 ± .0167	.2138 ± .0609	.2648 ± .0839	.0924 ± .0295	.2680 ± .0540	.3607 ± .0807
IntFz CT	.0531 ± .0310	.2017 ± .0590	.2775 ± .0517	.0899 ± .0337	.2528 ± .0636	.3606 ± .0865
IntFz 2ªR	.0493 ± .0121	.1822 ± .0526	.2686 ± .0426	.0963 ± .0346	.2315 ± .0519	.3648 ± .0459
IntFz C	.0872 ± .0544	.2781 ± .1540	.3305 ± .1558	.0635 ± .0151	.3653 ± .1656	.3938 ± .1628
MáxFz ST	.6948 ± .0738	1.022 ± .0767	1.034 ± .0849	.8764 ± .0876	1.024 ± .0750	1.034 ± .0849
MáxFz CT	.7113 ± .1123	1.022 ± .0791	1.040 ± .0915	.8569 ± .0815	1.022 ± .0793	1.021 ± .1294
MáxFz 2ªR	.6980 ± .1340	1.010 ± .0902	1.059 ± .0872	.9035 ± .1213	1.011 ± .0902	1.064 ± .0956
MáxFz C	.7099 ± .1361	.9816 ± .0741	.9982 ± .0487	.7906 ± .0239	.9870 ± .0737	.9998 ± .0468

**Quadro 2. Estatística descritiva – média  $\pm$  desvio padrão - relativo às variáveis cinemáticas representadas pela média das amplitudes articulares em graus ( $^{\circ}$ ) obtidas na articulação do joelho [MédAjoelho] e tibio-társica [MédAtornz] em todas as sub-fases para a 1ª Recolha Sem (ST) e Com Tape (CT), 2ª Recolha (2ªR) e Grupo Controlo (C).**

Variáveis	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase A	Fase B
MédAjoelho ST	164.50 $\pm$ 10.02	164.56 $\pm$ 8.87	168.60 $\pm$ 6.89	153.73 $\pm$ 10.33	164.55 $\pm$ 9.19	161.47 $\pm$ 7.60
MédAjoelho CT	164.52 $\pm$ 8.96	165.70 $\pm$ 8.94	170.04 $\pm$ 6.52	156.34 $\pm$ 10.05	165.51 $\pm$ 8.69	163.82 $\pm$ 7.37
MédAjoelho 2ªR	161.93 $\pm$ 4.24	159.89 $\pm$ 4.69	166.05 $\pm$ 5.14	156.87 $\pm$ 5.61	160.77 $\pm$ 3.48	161.98 $\pm$ 4.61
MédAjoelho C	168.73 $\pm$ 4.75	163.49 $\pm$ 6.84	160.25 $\pm$ 7.83	144.79 $\pm$ 7.03	165.84 $\pm$ 5.37	165.84 $\pm$ 5.36
MédAtornz ST	127.21 $\pm$ 6.23	121.19 $\pm$ 7.78	114.84 $\pm$ 7.86	115.25 $\pm$ 5.74	123.60 $\pm$ 7.26	114.90 $\pm$ 6.79
MédAtornz CT	125.31 $\pm$ 5.15	120.13 $\pm$ 7.05	113.44 $\pm$ 6.31	114.66 $\pm$ 4.33	122.41 $\pm$ 6.08	113.88 $\pm$ 5.26
MédAtornz 2ªR	119.11 $\pm$ 4.43	113.90 $\pm$ 3.84	107.71 $\pm$ 6.11	109.89 $\pm$ 7.24	116.08 $\pm$ 3.73	108.53 $\pm$ 6.31
MédAtornz C	117.79 $\pm$ 2.72	112.89 $\pm$ 6.54	102.78 $\pm$ 7.89	108.66 $\pm$ 6.86	115.39 $\pm$ 3.74	115.39 $\pm$ 3.74

**Quadro 3. Estatística descritiva – média  $\pm$  desvio padrão - relativo às variáveis Electromiográficas representadas pelo valor do Integral normalizado ao pico máximo, fracção do Impulso Total (Int), IntTA (Integral do tibial anterior), IntTS (Integral do trícipete sural) obtidas na 1ª Recolha Sem Tape (ST) e Com Tape (CT), 2ª Recolha (2ªR) e Grupo Controlo (C).**

Variáveis	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase A	Fase B
IntTA ST	.0743 $\pm$ .0289	.0919 $\pm$ .0170	.0920 $\pm$ .0474	.0917 $\pm$ .0369	.1665 $\pm$ .0280	.1854 $\pm$ .0794
IntTA CT	.0699 $\pm$ .0281	.0893 $\pm$ .0373	.0906 $\pm$ .0389	.0804 $\pm$ .0298	.1594 $\pm$ .0855	.1710 $\pm$ .0982
IntTA 2ªR	.0694 $\pm$ .0198	.0729 $\pm$ .0277	.0847 $\pm$ .0460	.0670 $\pm$ .0287	.1425 $\pm$ .0368	.1549 $\pm$ .0633
IntTA C	.0914 $\pm$ .0262	.1038 $\pm$ .0372	.0935 $\pm$ .0623	.0441 $\pm$ .0200	.1960 $\pm$ .0261	.1376 $\pm$ .0652
IntTS ST	.0647 $\pm$ .0173	.0962 $\pm$ .0323	.1250 $\pm$ .0509	.0870 $\pm$ .0376	.1611 $\pm$ .0290	.2126 $\pm$ .0440
IntTS CT	.0578 $\pm$ .0256	.0873 $\pm$ .0345	.1399 $\pm$ .0324	.0869 $\pm$ .0358	.1439 $\pm$ .0683	.2232 $\pm$ .0748
IntTS 2ªR	.0587 $\pm$ .0214	.0801 $\pm$ .0285	.1364 $\pm$ .0418	.0792 $\pm$ .0223	.1343 $\pm$ .0418	.2137 $\pm$ .0538
IntTS C	.0683 $\pm$ .0236	.1215 $\pm$ .0706	.1666 $\pm$ .0768	.0478 $\pm$ .0182	.1900 $\pm$ .0743	.2146 $\pm$ .0819

**Quadro 4. Estatística descritiva – média [m?]  $\pm$  desvio padrão - relativo aos valores da área de migração do Centro de Pressão definido por crianças nas diferentes recolhas: para o grupo Experimental, na 1ª recolha Sem Tape (E1ªR ST) e Com Tape (E1ªR CT) e na 2ª recolha (E2ªR) e para o Grupo Controlo.**

Recolhas	Média $\pm$ Desvio Padrão
E1ªR ST	.0013 $\pm$ .0006
E1ªR CT	.0012 $\pm$ .0006
E2ªR	.0024 $\pm$ .0015
Controlo	.0009 $\pm$ .0002

#### Análise entre 1ª recolha Sem Tape e Com Tape

A descrição dos valores apresentados, remeter-se-á na sua maioria às variáveis em que se obtiveram diferenças significativas.

São evidentes diferenças entre a 1ª recolha sem e com tape na componente antero-posterior (Fy) das forças de reacção do solo apenas na fase de ataque ao solo (Fase 1) (Quadro 5).

**Quadro 5. Apresentação dos valores de prova (p) das variáveis cinéticas correspondentes às forças antero-posterior (IntFy) e vertical (IntFz) e das variáveis cinemáticas representadas pela média das amplitudes articulares obtidas na articulação do joelho (MédAjoelho) e tibio-társica (MédAtornz) em todas as sub-fases para a 1ª Recolha Sem (ST) e Com Tape (CT)**

Variáveis	Teste de Wilcoxon (p)					
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase A	Fase B
IntFy: ST vs CT	0.018*	0.866	0.310	0.310	0.799	0.499
IntFz: ST vs CT	0.866	0.866	0.612	0.499	0.499	1.000
MédAjoelho: ST vs CT	0.866	0.176	0.128	0.043*	0.398	0.018*
MédAtornz: ST vs CT	0.091	0.499	0.310	0.735	0.735	0.398

\* valor estatisticamente significativo  $p < \alpha = 0,05$

Apenas na fase final de apoio se verificaram alterações na amplitude articular a nível do joelho, como se pode observar no Quadro 5, com aumento da amplitude média de extensão do mesmo, a verificar no Quadro 2.

**Análise entre 1ª Recolha Com Tape e 2ª Recolha**

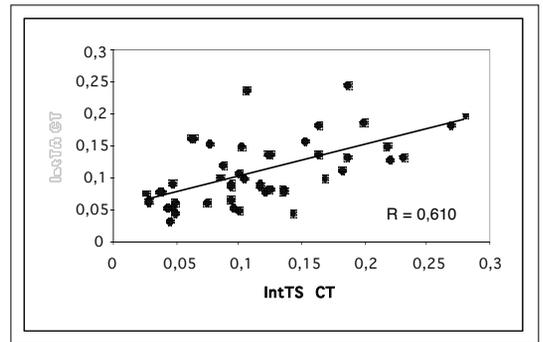
Como verificamos no Quadro 6, as alterações foram notórias nomeadamente nos parâmetros cinemáticos avaliados, especificamente ao nível da articulação túbio-társica, com aumento do movimento de dorsiflexão na fase de ataque ao solo (Fase1), tal como observado no Quadro 2. Foram visíveis diferenças na componente vertical de força (Fz) na fase média final de apoio (Fase 3), como se pode observar no Quadro 6.

*Quadro 6. Representação dos valores de prova (p) das variáveis cinéticas correspondentes às forças antero-posterior (IntFy) e vertical (MáxFz) e das variáveis cinemáticas representadas pela média das amplitudes articulares obtidas na articulação do joelho (MédAjoelho), túbio-társica (MédAtornz) e pé (MédApé) em todas as sub-fases para a 1ª Recolha Com Tape (CT) e 2ª Recolha (2ªR).*

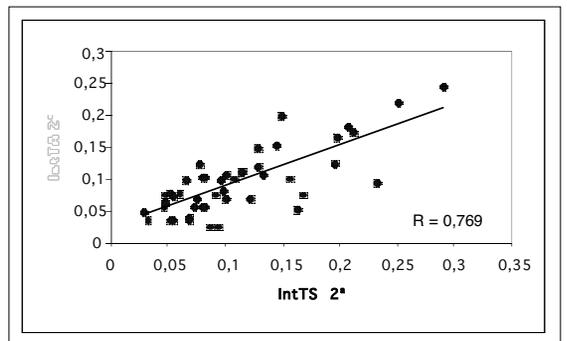
Variáveis	Teste de Wilcoxon (p)					
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase A	Fase B
IntFy: CT vs 2ªR	0.612	0.735	0.866	0.063	0.735	0.043*
MáxFz: CT vs 2ªR	0.735	0.866	0.028*	0.091	0.866	0.028*
MédAjoelho: CT vs 2ªR	0.176	0.091	0.063	0.866	0.063	0.310
MédAtornz: CT vs 2ªR	0.018*	0.018*	0.018*	0.237	0.018*	0.018*

\* valor estatisticamente significativo  $p < \alpha = 0,05$

Constatou-se a presença do efeito de co-activação entre a actividade muscular exibida pelos músculos tibial-anterior e trícipete sural, comprovado pelo índice de correlação ( $R_{(2ªRec)} = 0,769$  e  $R_{(1ªRec)} = 0,610$ ), observado nas figuras 2 e 3, verificando-se um aumento da actividade do tibial-anterior e inibição parcial do trícipete sural.



*Figura 2. Gráfico de dispersão com os valores da variável Integral referente aos músculos Tibial-anterior (IntTA CT) e trícipete sural (IntTS CT) na 1ª Recolha Com Tape.*



*Figura 3. Gráfico de dispersão com os valores da variável Integral referente aos músculos Tibial-anterior (IntTA 2ª) e trícipete sural (IntTS 2ª) na 2ª Recolha.*

**Análise entre a 1ª Recolha Sem Tape vs Grupo Controlo e 2ª Recolha vs Grupo Controlo**

Verificam-se diferenças tanto em termos cinemáticos, como ao nível da actividade electromiográfica, referente à análise entre a 1ª Recolha Sem Tape e Grupo Controlo, como se pode observar no Quadro 7.

**Quadro 7. Representação dos valores de prova (p) obtidos entre Grupo Controlo (C) Vs 1ª Recolha Sem Tape (ST) e Controlo Vs 2ª Recolha (2ªR) para as variáveis cinéticas (IntFy – integral de Fy; MáxFy – valor máximo de Fy), cinemáticas (MédAjoelho – média de amplitude da articulação do joelho) e electromiográficas (IntTA – integral do tibial anterior; IntTS – integral do trícipete sural).**

Variáveis	Teste de Mann-Whitney (p)					
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase A	Fase B
IntFy: C vs ST	0.306	0.848	0.225	0.482	0.655	0.565
IntFy: C vs 2ªR	0.949	0.944	0.655	0.277	0.949	0.482
MáxFy: C vs ST	0.277	0.277	0.406	0.406	0.848	0.406
MáxFy: C vs 2ªR	0.655	0.277	0.949	0.949	0.655	0.949
MédAjoelho: C vs ST	0.655	0.749	0.064	0.110	0.848	0.225
MédAjoelho: C vs 2ªR	0.013*	0.225	0.048*	0.009*	0.142	0.048*
IntTA: C vs ST	0.406	0.749	0.949	0.025*	0.048*	0.180
IntTA: C vs 2ªR	0.110	0.180	0.949	0.110	0.025*	0.482
IntTS: C vs ST	0.848	0.482	0.225	0.035*	0.482	0.655
IntTS: C vs 2ªR	0.337	0.225	0.406	0.025*	0.180	0.749

\* valor estatisticamente significativo  $p < \alpha = 0,05$

Mesmo após 3 meses de uso dos tapes, as crianças do grupo experimental denotam algumas diferenças em relação às do Grupo Controlo. Porém denotam-se melhorias, comparativamente com a 1ª Recolha, nomeadamente ao nível dos parâmetros cinéticos e cinemáticos verificando-se uma aproximação dos valores apresentados na 2ª Recolha aos do Grupo Controlo.

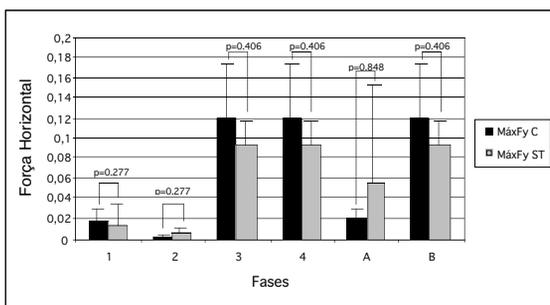


Figura 4. Comparação dos valores da força de reacção do solo na direcção antero - posterior entre o Grupo Controlo e a 1ª Recolha Sem Tape.

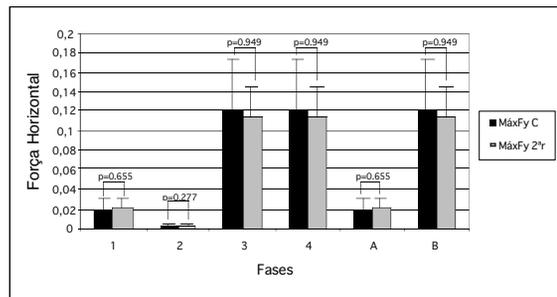


Figura 5. Representação gráfica da força de reacção do solo na direcção antero-posterior para o Grupo Controlo e 2ª Recolha.

No que se refere à variável MáxFy (Força antero-posterior) verificam-se melhorias da 1ª Recolha Sem Tape para a 2ª Recolha, evidenciadas pelos valores de prova (p) que são superiores aos apresentados na análise entre o Grupo Controlo e 1ª Recolha (Figuras 4 e 5).

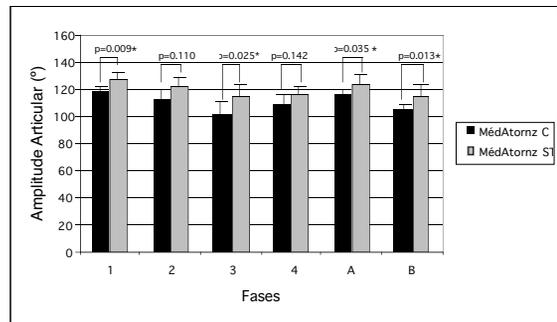


Figura 6. Comparação das amplitudes articulares obtidas para a articulação tíbio-társica entre o Grupo Controlo e 1ª Recolha Sem Tape.

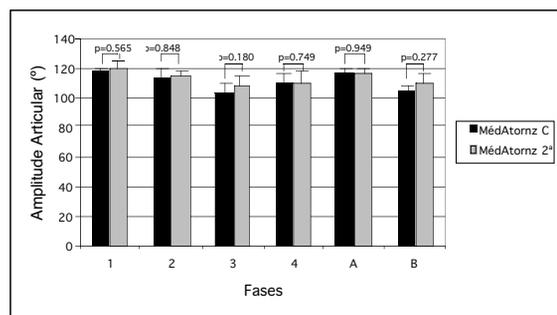


Figura 7. Comparação das amplitudes articulares obtidas para a articulação tíbio-társica entre o Grupo Controlo e 2ª Recolha.

As melhorias são notórias em termos de amplitude média apresentada pela articulação tíbio-társica na 2ª Recolha, sendo que já não se evidenciam diferenças estatisticamente significativas entre o Grupo Controlo e a 2ª Recolha, ao contrário do que foi obtido na 1ª Recolha, como se pode observar nas Figuras 6 e 7.

### Análise dos valores Estabilométricos

Quanto à análise da migração do centro de pressão, verificaram-se alterações entre a 1ª Recolha com *Tape* e a 2ª Recolha, com aumento notório do valor médio da área de migração na 2ª Recolha, e entre a 2ª Recolha e o Grupo Controlo.

Quadro 8. Valores do testes estatísticos aplicados entre as diferentes recolhas para o Grupo Experimental (E) e Grupo Controlo.

Recolhas	Teste Estatístico (p)
E1ªRST Vs E1ªRCT	0.753
E1ªRCT Vs E2ªR	0.018*
Controlo Vs E1ªRST	0.199
Controlo Vs E2ªR	0.013*

\* valor estatisticamente significativo  $p < \alpha = 0.05$

### DISCUSSÃO

Sobre a análise efectuada entre a 1ª Recolha Sem *Tape* e Com *Tape*, no que se refere à análise cinética, sabendo que a componente antero-posterior da força de reacção do solo descreve a progressão do pé, a existência de diferenças a este nível, leva-nos a pensar que o movimento realizado com o pé para a frente na fase de ataque ao solo, foi mais controlado aquando do uso de *tape* e a força necessária para provocar uma desaceleração do movimento do pé foi menor. Estes resultados vão de acordo ao comentário de Cordova et al. (7), ao referirem que a estabilidade induzida pela aplicação dos *tapes*, permite que as forças impostas ao complexo pé – tíbio-társica sejam atenuadas. Quanto à análise cinemática, os resultados sugerem um aumento da amplitude média de extensão do joelho na fase final de apoio, desde a primeira aplicação dos *tapes*. Estudos hão que ao referirem uma diminuição na ocorrência de uma flexão plantar prematura na fase de push-off, com a aplicação de ortóteses, salientam mudanças que reflectem uma transição mais

suave do centro de pressão do médio-pé para o ante-pé, o que implica um aumento da amplitude de extensão do joelho (1,19).

Relativamente à análise efectuada entre os resultados da 1ª Recolha Com *Tape* e da 2ª Recolha (passados 3 meses de uso contínuo dos *tapes*), constatou-se um aumento da força média na fase 3, ou fase média-final de apoio, na 2ª recolha, o que indica um aumento da transferência de carga para o membro inferior hemiplégico, encontrando-se de acordo com os resultados obtidos por Condie et al. (6), facto também constatado por Machado (18) ao verificar um aumento da transferência de peso na fase de aceleração com o uso de palmilhas proprioceptivas ao fim de 3 meses de uso sistemático. No que se refere à análise cinemática, verificou-se que o uso sistemático dos *tapes* conduziu a um aumento da amplitude média de dorsi-flexão da tíbio-társica na fase de ataque ao solo, o que vai de encontro aos resultados de Thomas et al. (29) ao salientarem melhorias na amplitude do movimento ocorrido ao nível do tornozelo (tíbio-társica), embora estes resultados tenham sido obtidos com a aplicação de ortóteses em crianças com a mesma patologia que as do presente estudo. Além do mais, poderemos supor que o aumento da amplitude de dorsi-flexão poderá também dever-se a uma diminuição da actividade muscular do tricípete sural. Sabe-se que quando ocorre uma contracção exagerada do mesmo, esta impede o desenrolar do movimento anterior da tíbia na fase de apoio (21). Considerando que um dos efeitos da aplicação dos *tapes* será o aumento da estimulação muscular, potenciando a sua função (20), então compreendemos que a aplicação dos *tapes* tenha conduzido a uma co-activação entre os músculos tibial-anterior e tricípete sural, que se reflecte num aumento da contracção muscular do tibial-anterior, havendo uma inibição parcial da actividade do tricípete sural. Na comparação dos valores entre a 2ª Recolha e o Grupo Controlo, as diferenças não são já tão notórias como as constatadas aquando da 1ª Recolha. Assim sendo, apesar de se encontrarem diferenças na componente vertical da força de reacção do solo, resultado já obtido por Condie et al. (6) ao referirem uma diminuição das forças de impacto na fase inicial de apoio com a aplicação de ortóteses, no que concerne à análise cinemática, apenas foram visíveis

diferenças ao nível das amplitudes articulares realizadas pela articulação do joelho. Apesar de Abel et al. <sup>(1)</sup> referirem um melhor alinhamento articular, e o controlo conseqüente induzido a nível distal poderá exercer um efeito positivo nas articulações proximais, o facto é que os efeitos deletérios provocados pelos músculos espásticos nas articulações proximais (neste caso o joelho), não são totalmente eliminados pelo uso deste sistema de contenção. O aumento da flexão observado a nível do joelho, poderá ter origem na espasticidade apresentada pelos músculos que rodeiam esta articulação, nomeadamente os ísquio-tibiais e o tricípete sural <sup>(9)</sup>. Ao contrário do obtido entre 1ª recolha e grupo controlo, nesta análise não se verificaram diferenças nas amplitudes médias articulares ao nível da tíbio-társica, o que evidencia uma diminuição na postura em equino ou flexão plantar, aproximando-se de amplitudes articulares ditas normais aqui representadas e referenciadas pelo grupo controlo.

No que concerne à análise dos valores estabilométricos obtidos, será de salientar que entre a 1ª recolha com tape e a 2ª recolha, verificaram-se alterações significativas, ao ser notório um aumento do valor médio da área de migração do centro de pressão na 2ª recolha. Celso et al. <sup>(5)</sup> sugerem uma explicação para este facto ao referirem que uma maior área de deslocamento poderá ser resultado de uma estratégia do sistema nervoso para receber mais informações espaciais para a manutenção do equilíbrio.

Reforçando esta ideia, Schieppati et al. <sup>(27)</sup> afirmam que uma área de deslocamento do centro de pressão maior poderá estar relacionada com um controle postural mais efectivo, quando associada a um limite de estabilidade maior. Na 2ª recolha, verificaram-se valores médios da área de migração do centro de pressão superiores ao do grupo controlo, o que poderá significar neste caso prático, que houve uma necessidade por parte do Sistema Nervoso Central, em recolher o máximo de informações sensoriais para uma posterior aquisição e integração da competência motora, que neste caso se tratava em manter o equilíbrio, servindo-se do mecanismo de *feedback*. Sussman <sup>(28)</sup>, refere que durante a fase de transição de um padrão de movimento considerado preferido, para outro desconhecido ou pouco praticado, o sistema encontra-se num estado de instabilidade, até se

estabelecer o novo padrão de movimento. Tal facto leva-nos a supor que o período de tempo determinado para a aplicação sistemática dos tapes, poderá não ter sido suficiente para que um novo padrão de movimento se pudesse estabelecer, estando ainda dependente do mecanismo de *feedback*.

## CONCLUSÃO

As principais conclusões retiradas deste estudo foram que a aplicação de ligaduras funcionais (*tapes*) induz alterações positivas no padrão de marcha e no controlo postural, nomeadamente no aumento da amplitude média de dorsi-flexão da tíbio-társica aquando do ataque do pé ao solo, contribuindo para a redução da postura em equino-varus, bem como proporciona uma actividade muscular mais graduada entre os músculos que rodeiam a articulação tíbio-társica, tendo-se verificado um aumento da contracção do tibial-anterior associado a uma inibição da actividade do tricípete sural. Contudo, mesmo após três meses de uso continuado das ligaduras funcionais ainda se verificam diferenças entre os grupos de controlo e experimental, em algumas variáveis, tanto cinéticas como cinemáticas ou electromiográficas, incluindo a área de migração do centro de pressão, o que nos sugere que o tempo determinado para a utilização dos tapes poderá não ter sido suficiente para a obtenção de uma normalização do padrão de marcha e para a aquisição de um controlo postural mais efectivo. Será pertinente salientar ainda que, poderá ser necessário o uso de mais sistemas de contenção, para além dos tapes, para se conseguir obter um padrão de marcha dito normal.

## CORRESPONDÊNCIA

### Leandro Machado

Laboratório de Biomecânica  
Faculdade de Desporto  
Universidade do Porto  
Rua Dr. Plácido Costa, 91  
4200-450 Porto  
Portugal  
email: [lmachado@fade.up.pt](mailto:lmachado@fade.up.pt)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abel MF, Juhl GA, Vaughan CL, Damiano DL (1998). Gait assessment of fixed ankle-foot orthoses in children with spastic diplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 79, 126-132.
2. Barros ALP, Silva AM, Oliveira LF, Imbirida LA, Garcia MAC (1999). Índice Estabilométrico em suporte Uni/Bipodal. *Biomecânica da Postura e do Movimento. VII Congresso Brasileiro de Biomecânica* 3: 241-244.
3. Bartlett DJ, Palisano RJ (2000). A multivariate model of determinants of motor change for children with cerebral palsy. *Physical Therapy* 80, 598-612.
4. Bobath B (1967). The very early treatment of cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology* 9: 373-390.
5. Celso CF, Muniz RA, Oliveira LF, Imbirida LA, Garcia MC (2001). Limites de estabilidade antero-posterior de adultos normais. *Biomecânica da postura e do movimento. IX Congresso Brasileiro de Biomecânica* 2:148-151.
6. Condie DN, Bader DL, Pratt DJ (1993). *Biomechanical basis of orthotic management*. Oxford: Heinemann.
7. Cordova ML, Ingersoll CD, Palmieri RM (2002). Efficacy of prophylactic ankle support: an experimental perspective. *Journal of Athletic Training* 37(4), 446-457.
8. Correia PP, Santos PM, Veloso A (1993). *Electromiografia – Fundamentação fisiológica, Métodos de recolha e Processamento, Aplicações cinesiológicas*. 1ª ed. Lisboa: Edições FMH.
9. Cusick BD (1988). Managing foot deformity in children with neuromotor disorders. *Physical Therapy* 68: 1903-1912.
10. De Leva P (1995). Joint center longitudinal positions computed from a selected subset of chandler’s data. *Journal of Biomechanics* 29(9): 1231-1233.
11. DeLuca PA (1992). *The child’s foot and ankle*. New York: Raven Press, Ltd.
12. Dimeglio A, Bonnet F (1997). Reeducação du pied bot varus equin. *Kinesithérapie – Medecine physique – Readaptation* 26 : 428-438.
13. Duarte M, Zatsiorsky VM (2002). Effects of body lean and visual information on the equilibrium maintenance during stance. *Exp Brain Research* 146: 60-69.
14. Hagberg B, Olow I (1996). The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. Prevalence and origin during the birth year period 1987-90. *Acta Paediatrica* 85: 954-960.
15. Horta L. (1993). Ligaduras funcionais na actividade desportiva. *Revista Portuguesa de Medicina Desportiva* 11: 125-136.
16. Knackfuss IG, Rosenbum S, Gomes ES (1993). Análise Biomecânica do Pé- Comportamento das Pressões na Região Plantar. *V Congresso Brasileiro de Biomecânica*, 29-31.
17. Macdonald R. (1990). *Taping Techniques- Principles and Practice*. London: Butterworth Heinemann.
18. Machado S. (2005). O efeito da palmilha proprioceptiva na marcha de crianças com hemiplegia espástica por paralisia cerebral. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* (artigo submetido).
19. Mueller K, Cornwall M, McPoil T, Mueller D (1995). Effect of two contemporary tone inhibiting ankle foot orthoses on foot-loading patterns in adult hemiplegics: a small group study. *Top Stroke Rehabilitation* 1(4): 1-16.
20. Murphy B (1999). The use of adhesive ankle strapping and bracing in the prevention of ankle injury and the effect on the proprioceptive properties of the athlete. *Journal of Sports Medicine* 23(3): 147-149.
21. Neville B, Goodman R (2000). *Congenital Hemiplegia*. London: Mac Keith Press.
22. Nurse MA, Nigg BM, Stefanyshyn DJ, Liu W, Miller JE (1998). Differences in the sensation of the plantar surface of the human foot. *North American Congress on Biomechanics*, 14-18.
23. Olney SJ, Griffin MP, Monga TN, McBride JD (1991). Work and power in gait of stroke patients. *Archives of Medical Rehabilitation* 72: 309-314.
24. O’Sullivan SB, Schmitz J (1993). *Fisioterapia- Avaliação e Tratamento*. 2ª ed. São Paulo: Editora Manole.
25. Perez V, Greve P, Yoshizumi L, Morini J (2001). *Effect of the bandage kinesio taping in spasticity in cerebral palsy of diparetic-case report*. Department of Physical Therapy of University Mogi das Cruzes.
26. Perry SD, McIlroy WE, Norrie RG, Maki BE (1998). Mechanical Facilitation of Sensation from plantar foot-surface boundaries: effects on postural stabilization. *North American Congress on Biomechanics*, 14-18.
27. Shieppati M, Hugon M, Grasso M, Nardone A, Galante M (1994). The limits of equilibrium in young and elderly normal subjects in parkinsonians. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 93: 286-295.
28. Sussman MD (1991). *The Diplegic Child*. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons.
29. Thomas SS, Mazur JM, Wright N (1992). Quantitative assessment of ankle foot orthoses for children with cerebral palsy. *Development Medical Child Neurology* 34: 547-555.
30. Winter DA (1990). *Biomechanics and motor control of human movement*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons.

<sup>1</sup> Referir-nos-emos frequentemente às ligaduras funcionais pela forma inglesa – *Tapes* – de uso comum em Portugal.

# Análise de variáveis cinemáticas da corrida de jovens velocistas

**Fernanda Stoffels**  
**Ricardo S. Kober**  
**Juliano Dal Pupo**  
**Ivon da Rocha Junior**  
**Carlos B. Mota**

*Universidade Federal de Santa Maria*  
*Centro de Educação Física e Desportos*  
*Laboratório de Biomecânica*  
*Santa Maria - RS*  
*Brasil*

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.59>

## RESUMO

O objectivo deste estudo foi descrever e analisar, sob o ponto de vista cinemático, o desempenho de jovens velocistas na fase de velocidade máxima da corrida, caracterizando e comparando os valores das variáveis cinemáticas destes velocistas com atletas de nível. Fizeram parte deste estudo 7 atletas, 4 do sexo masculino e 3 do sexo feminino, com idades entre 14 e 18 anos, da cidade de Santa Maria-RS. Para a análise cinemática foi utilizado o sistema *Peak Performance, Inc.* utilizando 2 câmaras de alta frequência operando à 180 Hz. As variáveis analisadas são relativas a um passo (2 apoios consecutivos), na fase de velocidade máxima da corrida. Cada sujeito realizou três tentativas. Os resultados encontrados mostraram similaridade das variáveis ângulo do tronco (Atron) e ângulo da coxa (Acox) com os valores encontrados na literatura para velocistas de nível mundial. No entanto, apesar de apresentarem algumas características semelhantes aos atletas de elite, os jovens velocistas estão aquém do comportamento destes em variáveis consideradas de grande importância para a performance nas corridas de velocidade, tais como amplitude e frequência de passo (Cp,Fp), distância de contacto (Dcon), oscilação vertical do CG (Ocg) e tempo da fase de suporte (Tfsup) e aérea (Tfae). Essas diferenças estão prioritariamente ligadas a factores como características físicas e nível de treinamento dos atletas, o que por sua vez pode estar associado com a idade e o tempo de prática dos jovens velocistas.

**Palavras-chave:** corrida de velocidade, cinemática, jovens velocistas

## ABSTRACT

*Running kinematics analysis of young sprinters*

*The purpose of this study was to describe the kinematics characteristics of the race of the young sprinters of Santa Maria city and region in the phase of maximum speed. The subjects of this study were 7 athletes, 4 male and 3 female, with ages ranging from 14 to 18 years. To the kinematical analysis it was used Peak Performance System, with 2 high frequency cameras operating at 180 Hz. The movements of one stride (2 contacts) were analyzed in the maximum velocity phase. Each subject performed three trials. The results found show a similarity of the variables as angle of trunk and angle of limb at instant of take-off, with the values found in the literature to sprinters of world level. However, in spite of presenting some similar characteristics relatively to elite athletes, the young sprinters are below of their behavior in variables considerate of great importance to the performance in sprint running, such as, stride length and stride rate, distance of contact, vertical oscillation of CG and time of support phase and time of flight phase. Those differences may be related mainly with both physical characteristics and level of training of the athletes and could be associated with the age and time of practice of the young sprinters.*

**Key-words:** *sprint running, kinematics, young sprinters*

## INTRODUÇÃO

A destreza esportiva corrida de velocidade, aparentemente fácil de ser desempenhada, caracterizada como um movimento natural do ser humano usado para um deslocamento mais rápido no cotidiano e no esporte em geral, vem a ser um movimento relativamente complexo quando inserido na corrida atlética com um fim em si mesma <sup>(21)</sup>.

Em uma abordagem mais clássica e tradicional, autores <sup>(12, 23, 25)</sup> costumam decompor as corridas de velocidade, em especial a corrida de 100 metros rasos, em 4 fases, assim denominadas: fase de reacção; fase de aceleração; fase de velocidade máxima e a fase de desaceleração. No entanto, numa perspectiva mais actual, autores como Seagrave <sup>(24)</sup>, Dick <sup>(6)</sup> identificam mais fases. O primeiro divide os 100 m rasos em 6 partes, desconsiderando aquecimento e acções posteriores à chegada. São elas: a saída, com as duas primeiras passadas; aceleração pura, nas 8-10 passadas seguintes; a transição, fazendo ligação com a próxima fase, a velocidade máxima; manutenção da velocidade e a parte final, caracterizada pela chegada.

Em sua fase de velocidade máxima, a corrida é constituída por um conjunto de movimentos cíclicos e acentuadamente simétricos, que são os passos, considerados por Ferro <sup>(9)</sup> a unidade básica para o estudo das corridas. Esse movimento cíclico da corrida tem duas fases principais: a fase de apoio ou suporte e a fase aérea ou suspensão <sup>(23)</sup>. Um dos indicadores muito utilizado para verificar o nível técnico do velocista é a relação existente entre o tempo despendido em contacto com o solo (Tfsu) e o tempo em que o atleta está no ar (Tfae) <sup>(15)</sup>, durante um passo. Para uma técnica considerada adequada, Hay <sup>(10)</sup> e Coh et al <sup>(5)</sup> apontam uma relação óptima de 60:40 em favor da fase aérea.

O atleta, durante uma corrida, deve tentar manter seu centro de gravidade em um deslocamento rectilíneo na direcção ântero-posterior, minimizando os deslocamentos em outras direcções <sup>(3)</sup>. No entanto, Ferro <sup>(9)</sup> ressalta que essa translação ocorre à custa de movimentos angulares sincrónicos efectuados pelos membros superiores e inferiores. Durante a fase de apoio, o corpo do atleta avança em função da força gerada pela perna de impulso, da inércia do deslocamento, da acção de balanço da perna livre e da movimentação dos braços <sup>(3)</sup>. A acção dos seg-

mentos livres (membro inferior livre e membros superiores) geram momentos angulares que deverão anular-se. A acção recíproca destes segmentos, ao ser efectuada de forma adequada, garantirá uma mínima rotação do corpo durante seu deslocamento. Deve-se também ressaltar a importância da correcta disposição espacial destes segmentos no sentido de garantir a geração de um momento de inércia mínimo, importante na rapidez e economia do gesto. Os especialistas no assunto estão de acordo em que a performance alcançada nas corridas atléticas, em especial nas corridas de velocidade, deve-se às condições físicas, psíquicas e técnicas apresentadas pelos atletas, tendo esta última grande importância na performance dos mesmos. Segundo Hess *apud* Vonstein <sup>(28)</sup>, as análises do progresso na performance de velocistas demonstram a relevância do fator técnico. Tendo em vista a importância da técnica na performance dos atletas em corridas de velocidade e sendo os conhecimentos biomecânicos, segundo Hay <sup>(10)</sup>, a única base sólida e lógica para avaliá-la, torna-se importante que se invista em pesquisas desse género. Desde há algum tempo as variáveis relevantes para a performance de adultos em corridas de velocidade vêm sendo estudadas, principalmente numa abordagem mais técnico-qualitativa, mas o mesmo não ocorre tratando-se de crianças e adolescentes. Desta forma, este estudo tem como objectivo analisar, sob o ponto de vista cinemático, o desempenho de jovens velocistas na fase de velocidade máxima da corrida, caracterizando e comparando os valores das variáveis cinemáticas destes velocistas com atletas de nível. Tal estudo justifica-se à medida que trará subsídios sobre comportamento de variáveis cinemáticas de jovens velocistas, oferecendo parâmetros mais condizentes com a realidade encontrada no ambiente escolar e de iniciação desportiva, podendo assim servir de auxílio a professores e treinadores.

## MATERIAL E MÉTODOS

A amostra deste estudo foi constituída por sete jovens velocistas, sendo 4 do sexo masculino e 3 do sexo feminino, com idades compreendidas entre 14 e 18 anos, da cidade de Santa Maria - RS e região. Os sujeitos masculinos deste estudo apresentaram a estatura média de 175,00±5,40 cm e a média da massa corporal de 69,90±8,69 kg. Os sujeitos femi-

ninos apresentaram estatura média de  $157,70 \pm 5,06$  cm e massa corporal média de  $51,70 \pm 6,00$  kg. A selecção da amostra foi intencional e os critérios para selecção foram os melhores índices em campeonatos municipais e estaduais e a frequência de no mínimo duas sessões semanais de treinamento. Para a realização da videografia tridimensional, utilizou-se duas câmeras de vídeo do sistema de análise do movimento *Peak Performance Inc.*, operando na frequência de aquisição de imagens de 180 Hz. A coleta foi realizada na pista atlética do Centro de Educação Física e Desportos (CEFD) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em sessão específica para esse fim. Os sujeitos foram instruídos a passar correndo em máxima velocidade pelas câmeras que estavam dispostas em diagonal ao sector em que estavam sendo realizadas as corridas (Figura 1). Os sujeitos masculinos percorreram uma distância de 40m e os sujeitos femininos uma distância de 30m, partindo da posição em pé. Visto que os sujeitos menos velozes atingem sua velocidade máxima em um percurso antes que os mais velozes (23), deste modo, os sujeitos femininos percorreram uma distância menor. Cada sujeito realizou 3 tentativas, seguindo a mesma sequência de saída para garantir uma recuperação física igual a todos. O modelo espacial construído para a determinação do centro de gravidade foi constituído pelos seguintes segmentos: cabeça, tronco, braços direito e esquerdo, antebraço+mão direito e esquerdo, coxa esquerda e direita, perna direita e esquerda e pé direito e esquerdo. Os pontos anatómicos de referência foram os seguintes: centro de massa da cabeça; centros articulares dos ombros; centros articulares dos cotovelos; centros articulares dos punhos; centros articulares dos quadris; centros articulares dos joelhos; centros articulares dos tornozelos e extremidades anteriores dos pés. O modelo espacial encontra-se apresentado na Figura 2. Para determinar a posição do centro de gravidade foram utilizados os parâmetros inerciais, através do modelo desenvolvido por Dempster, Baumann e Galbierz citados por Riehle (20).

As imagens colectadas foram gravadas em fitas de vídeo SVHS, sendo posteriormente capturadas e transmitidas para um computador. Após isso, foram digitalizadas e passaram por um processo de recons-

trução tridimensional do movimento, feito através do método DLT (*Direct Linear Transformation*), proposto por Abdel-Azis e Karara (1), transformando os dados bidimensionais de cada imagem em coordenadas tridimensionais, obtendo assim, parâmetros lineares e angulares. Todo esse processo foi feito pelo sistema de análise do movimento *Peak Performance Inc.* A digitalização foi manual e as coordenadas passaram por um processo de filtragem através do filtro de passa baixa *ButtherWorth*, com frequência de corte de 4 Hz.

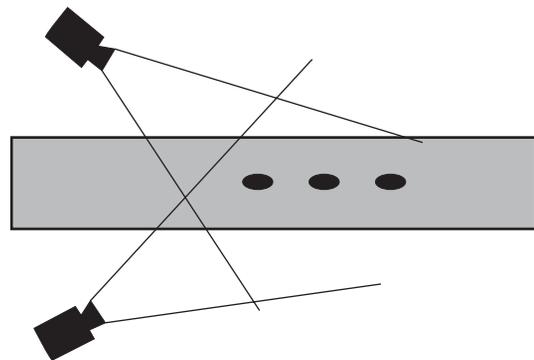


Figura 1. Posicionamento das câmeras



Figura 2. modelo espacial

Para a análise da corrida, optou-se por algumas variáveis espaciais, temporais e espaço-temporais para servir como indicadores técnicos. As variáveis foram analisadas em instantes distintos que podem

ser visualizados na Figura 3. Estes instantes foram: instante de contacto (definido pelo quadro em que ocorre o contacto do pé com o solo); instante de máxima flexão do joelho (MFJ) e instante de impulsão (definido pelo quadro em que ocorre a perda de contacto com o solo).

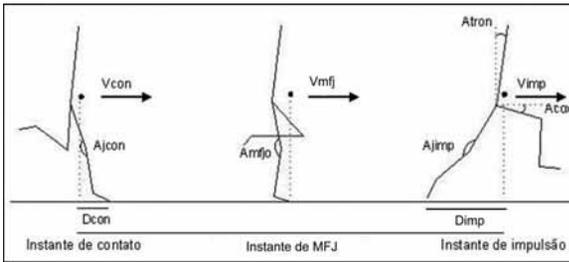


Figura 3. Instante em que as variáveis foram analisadas

A variável comprimento do passo (Cp) é considerada como a distância horizontal medida entre as pontas dos pés, projectada na direcção do movimento (eixo x), em dois apoios consecutivos de pés contra-laterais. A variável distância horizontal percorrida pelo CG (DhCG) é considerada como a distância horizontal percorrida pelo CG, na direcção antero-posterior, durante as fases de apoio (iniciada ao primeiro contacto do pé com o solo e finalizada com a perda do contacto) e aérea (iniciada com a saída de um pé até o contacto do outro com o solo). A distância de contacto (Dcon) é a medida da projecção horizontal da linha entre a ponta do pé que faz o contacto e a projecção vertical do CG do sujeito no instante em que ocorre o contacto do pé com o solo. A oscilação do CG (OCG) é a medida através da diferença entre a máxima e a mínima altura do CG em relação à pista, no sentido vertical. O ângulo do tronco (Atron) indica a inclinação do tronco em relação à vertical, no sentido anterior, no instante de impulsão. O ângulo da coxa livre (Acox) é o ângulo formado pela coxa livre e a horizontal, no instante de impulsão. O ângulo do joelho, formado pela coxa e perna de apoio, foi analisado no instante de contacto (Ajcon), no instante de máxima flexão do joelho durante o contacto (Amfj) e no instante de impulsão (Ajimp). A frequência do passo (Fp) refere-se ao número de passos por unidade de tempo. O tempo da fase de suporte (Tfsup) é o tempo decorrido desde o contac-

to do pé ao solo até a saída do mesmo pé e o tempo da fase aérea (Tfae) é o tempo decorrido desde a saída de um pé até o contacto do outro pé no solo. A velocidade média de deslocamento (Vmd), que neste estudo caracteriza a performance dos sujeitos, foi determinada como a velocidade horizontal média do CG, na direcção antero-posterior, no transcorrer de um passo. Ainda foram analisadas as velocidades do CG no instante de contacto (Vcon); instante de máxima flexão do joelho (Vmfj) e no instante de impulsão (Vimp).

Os dados obtidos foram submetidos a tratamentos estatísticos descritivos da medida de tendência central (média) e das medidas da variabilidade (desvio padrão e coeficiente de variação). As variáveis espaciais Cp, DhCG e Dcon foram normalizadas pela estatura dos sujeitos. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados através do aplicativo Excel 2000.

### APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As variáveis cinemáticas analisadas neste estudo encontram-se apresentadas abaixo, na Tabela 1.

Tabela 1. Variáveis cinemáticas analisadas

Variáveis	Sujeitos Masculinos			Sujeitos Femininos		
	Média	DP	CV	Média	DP	CV
Vmd (m/s)	8,74	0,31	3,55	7,74	0,45	5,81
Vcon (m/s)	8,74	0,35	4,00	7,76	0,46	5,93
Vmfj (m/s)	8,57	0,33	3,85	7,57	0,47	6,21
Vimp (m/s)	8,73	0,34	3,89	7,73	0,46	5,95
DhCG (m)	2,04	0,16	7,84	1,79	0,07	3,91
DhCG Norm. (%)	116,74	7,36	6,30	113,46	4,51	3,97
Cp (m)	2,06	0,17	8,25	1,81	0,06	3,78
Cp Norm. (%)	117,81	7,97	6,77	114,85	3,85	3,35
Dcon (m)	0,36	0,07	19,44	0,34	0,04	11,76
Dcon Norm. (m)	20,64	3,76	18,22	21,48	3,00	13,97
OCG (m)	0,11	0,02	18,18	0,10	0,01	10,00
Atron (°)	12,43	2,28	18,34	14,40	3,53	24,51
Acox (°)	21,96	5,01	22,81	22,42	3,74	16,68
Ajcon (°)	159,12	7,85	4,93	148,67	3,97	2,67
Amfj (°)	147,55	5,27	3,57	146,00	4,13	2,83
Ajimp (°)	150,20	6,19	4,12	152,63	8,48	5,56
Fp (passos/s)	4,28	0,22	5,14	4,33	0,24	5,54
Tfsup (s)	0,116	0,01	8,62	0,127	0,05	3,94
Tfae (s)	0,117	0,01	8,55	0,103	0,01	9,71

De acordo com Mero et al. <sup>(16)</sup>, um grande número de estudos tem mostrado que, a uma velocidade constante, há um decréscimo na velocidade do CG do corpo na fase de travagem (iniciada quando o pé do corredor toca o solo e finalizada no instante em que o CG fica na vertical do apoio) e em seguida, durante a subsequente fase de propulsão (iniciada quando o CG ultrapassa o plano vertical do apoio e finalizada quando o pé abandona o solo), a velocidade aumenta. Analisando os valores médios encontrados para as variáveis Vcon, Vmfj e Vimp dos sujeitos masculinos e femininos que se encontram apresentados na Tabela 1, temos que os sujeitos masculinos apresentaram, em valores absolutos, um decréscimo da variável Vcon para a variável Vmfj de 0,18m/s, o que corresponde ao valor percentual de 2,06%, sendo que o posterior aumento da Vmfj para a Vimp foi de 0,12 m/s, ou 1,87%. Já para os sujeitos femininos a queda observada foi de 0,18 m/s (2,32%) da Vcon em relação à Vmfj, com posterior aumento de 0,15 m/s (1,98%) desta última para a Vimp. Em termos percentuais, houve, portanto, um comportamento semelhante ao apontado por Mero et al <sup>(16)</sup>, que apesar de não citar valores para Vcon, encontrou uma diminuição de 1,4% entre a Vcon e a Vmfj para velocistas femininas. Já para as variáveis Vmfj e Vimp, encontrou valores médios de 8,69 m/s e 8,8 m/s respectivamente, o que demonstra um aumento de aproximadamente 1,26%. Mero et al *apud* Mero et al <sup>(16)</sup> encontraram decréscimos de 0,39 m/s para bons velocistas, 0,43 m/s para velocistas de nível médio e 0,53 m/s para velocistas de nível mais baixo. No presente estudo, os jovens velocistas masculinos e femininos apresentaram um decréscimo de apenas 0,18 m/s, o que demonstraria um comportamento superior neste aspecto. No entanto, deve-se ressaltar que os valores que realmente mostram o nível de perda de velocidade e que podem ser comparados, devem ser citados na forma de percentual, isto é, relativo à velocidade do atleta. Em função disso, os 0,18 m/s de perda de velocidade dos jovens velocistas deste estudo, representam 2,32% de perda nos sujeitos femininos, que correm a uma velocidade média de 7,76 m/s e, apenas 2,06% nos masculinos, que correm a 8,74 m/s, demonstrando assim, comportamento superior nestes sujeitos. Deste modo, necessita-se saber a velocidade de deslocamento do atleta para realizar comparações entre distintos grupos.

O comprimento do passo pode ser verificado através da distância horizontal medida entre as pontas dos pés em dois apoios consecutivos (Cp), mais comumente utilizada na prática e relatada na literatura desportiva por ser de mais fácil mensuração ou através da distância horizontal percorrida pelo CG durante as fases apoio e aérea (DhCG). Em relação ao Cp, constatou-se que os sujeitos masculinos deste estudo apresentaram o valor médio absoluto de  $2,06 \pm 0,17$  m e o valor médio normalizado de 117,81%. Em estudo realizado <sup>(17)</sup> na qual foram analisadas as duas melhores performances de todos os tempos até a época, na prova de 100 metros rasos masculino, Carl Lewis e Ben Johnson, nos trechos de máxima velocidade desta prova, foram encontrados o comprimento do passo absoluto para o primeiro de 2,53 m (valor normalizado de 134,57%), enquanto que para o segundo o valor absoluto encontrado foi de 2,44 m (valor normalizado de 139,22%), valores que se encontram bem acima daqueles encontrados neste estudo. O Cp médio absoluto apresentado pelos sujeitos femininos do presente estudo foi de  $1,81 \pm 0,06$  m e o valor médio normalizado de 113,59%. Chow <sup>(4)</sup>, realizou um estudo com 12 velocistas do sexo feminino de idades compreendidas entre os 14 e 18 anos, consistindo na realização de dois *sprints* sobre distância de 100 m, tendo colectado os dados daquele em que foi obtida a melhor performance; o valor médio do Cp registado foi de  $2,00 \pm 0,08$  m. Esta média encontra-se acima dos valores encontrados para as jovens velocistas deste estudo, com a mesma faixa etária do estudo realizado por Chow <sup>(4)</sup>. Na variável DhCG, os sujeitos masculinos deste estudo apresentaram o valor médio de  $2,04 \pm 0,16$  m e os sujeitos femininos apresentaram o valor médio de  $1,79 \pm 0,07$  m. Já para a variável Cp, como visto anteriormente, os valores foram de  $2,06 \pm 0,17$  m e  $1,81 \pm 0,06$  m para os sujeitos masculinos e femininos, respectivamente. Percebe-se, portanto, uma pequena variação nos valores encontrados para estas duas variáveis, indicando que ambas podem ser utilizadas para verificar a amplitude da passada. Este fato está de acordo com o constatado pela literatura <sup>(5,9)</sup>, que equipara o comprimento das passadas (Cp) de uma corrida de velocidade à distância percorrida pelo CG durante as fases de apoio e aérea (DhCG). Em relação à distância de contacto (Dcon), Faccioni <sup>(8)</sup> cita que deve ser mínima para que não ocorra o

efeito de bloqueio no contacto com o solo e com isso uma diminuição da amplitude e da velocidade da passada. Este autor, juntamente com Hay <sup>(10)</sup>, consideram valores abaixo de 40 cm ideais para esta variável. No presente estudo, os sujeitos masculinos apresentaram o valor médio de  $0,36 \pm 0,07$  m e os sujeitos femininos apresentaram valor médio de  $0,34 \pm 0,04$  m. Mero e Komi <sup>(15)</sup> encontraram para os 22 sujeitos testados em seu estudo o valor médio de  $0,24 \pm 0,04$  m, à máxima velocidade em um percurso de 35 m. Confrontando-se os valores, verifica-se que os velocistas desse estudo apresentaram um comportamento inferior ao observado para atletas de outros estudos. Analisando os dados normalizados pela estatura dos sujeitos, apresentados na Tabela 1, têm-se que os sujeitos femininos apresentaram um valor normalizado mais alto do que os sujeitos masculinos, o que por sua vez, pode significar um efeito de bloqueio maior, embora os valores absolutos sejam menores. A variável Dcon está directamente relacionada com o tipo de passada adoptada na corrida. Uma distância de contacto pequena pode ser a evidência de uma movimentação activa do membro inferior para trás e para baixo, o que proporcionaria uma efectividade maior durante o contacto do pé com o solo <sup>(28)</sup>. Essa movimentação, denominada ciclo anterior de passada <sup>(19)</sup>, é considerada uma técnica inovadora, sendo adoptada pela maioria dos atletas de alto nível, não estando claramente presente na forma de correr de nossos sujeitos. Evidencia-se, pelo exposto, a necessidade de mais estudos sobre este aspecto.

O CG deve seguir uma trajectória paralela ao solo com a mínima oscilação possível <sup>(2)</sup>. O mesmo autor cita ainda que quanto maior é a oscilação vertical, maior é o tempo de amortecimento e, conseqüentemente, menor é a velocidade, sendo que para bons atletas a diferença entre a máxima e a mínima altura do CG não supera os 5 cm, podendo, em alguns corredores de nível mais baixo esta diferença chegar a 6 cm. Neste estudo, os sujeitos masculinos tiveram uma oscilação média de  $0,11 \pm 0,02$  m enquanto os sujeitos femininos tiveram uma oscilação um pouco mais baixa, de  $0,10 \pm 0,01$  m. Mero et al. <sup>(16)</sup> observou a oscilação vertical do CG de 0,047 m para velocistas de melhor nível técnico, com velocidade média de 9,86 m/s; 0,050 m para velocistas de médio nível

técnico, com velocidade média de 9,60 m/s e 0,062 m para velocistas de baixo nível técnico, com velocidade média de 9,24 m/s, sendo todos velocistas masculinos. O fato dessa maior oscilação vertical do CG apresentado pelos nossos sujeitos, pode ser, em parte, explicado pelo tipo de passada predominantemente utilizada, uma vez que a maioria dos jovens velocistas analisados neste estudo não faz uso de uma técnica de passada que possibilite uma menor oscilação vertical do CG (passada tracionada, activa ou em “griffé”, como a denominam os autores franceses, característica do ciclo anterior de passada). Também colabora para essa maior oscilação, o estágio técnico em que se encontram os sujeitos deste estudo, já que estão em início de carreira.

Sobre a posição do tronco, enfatiza-se que esta deve ser tal que facilite na maior medida possível os diferentes mecanismos de acção, principalmente das extremidades inferiores <sup>(11)</sup>. Para Faccioni <sup>(8)</sup> a inclinação do tronco deve ser de 15° ou menos quando o atleta encontra-se em grande velocidade. No estudo de Mayne <sup>(14)</sup> o ângulo de inclinação do tronco encontrado foi de  $15,98 \pm 3,94^\circ$  para as 14 velocistas testadas. No presente estudo, os sujeitos apresentaram comportamento semelhante ao reportado pelos autores, como pode ser visualizado na Tabela 1. Em relação ao Acox, um bom movimento de elevação da coxa livre permite ao atleta posicionar correctamente o pé para o contacto com o solo, dando início à próxima fase de apoio <sup>(10)</sup>. Os valores encontrados para os sujeitos deste estudo foram de  $21,96 \pm 5,01^\circ$  para o sexo masculino e  $22,42 \pm 3,74^\circ$ , semelhantes aos valores encontrados na literatura <sup>(26)</sup>, onde foram reportados valores médios para homens de  $18,40 \pm 5,70^\circ$  e para mulheres de  $19,70 \pm 7,40^\circ$ . Tratando-se da variável Acox, esta se relaciona directamente com a variável ângulo de inclinação anterior do tronco <sup>(11, 18, 21, 22)</sup>. De acordo com os autores, seria bastante difícil o praticante conseguir uma boa elevação da coxa à frente se mantiver seu tronco com acentuada inclinação no sentido anterior. Este comportamento apontado pelos autores não foi observado para os sujeitos do presente estudo.

Em relação ao ângulo do joelho, Vonstein <sup>(28)</sup>, indica valores de 165° no instante de contacto, 150° no de MFJ e 162° no instante de impulsão. Já Vittori <sup>(27)</sup>

aponta o valor de  $140^\circ$  para a MFJ e  $168\text{-}172^\circ$  no instante de impulsão. Os valores médios apresentados pelos jovens velocistas encontram-se abaixo do valor de  $165^\circ$  apontado por Vonstein <sup>(28)</sup> no instante de contacto, como pode ser observado na Tabela 1, indicando que os sujeitos deste estudo, principalmente os sujeitos femininos, tomaram contacto com o solo com o joelho mais flexionado do que o indicado na literatura. Já para o Amfj, os jovens velocistas apresentaram valores intermédios à àqueles propostos pelos autores acima citados <sup>(27, 28)</sup>, enquanto que para a variável Ajimp os sujeitos do presente estudo apresentaram valores bem inferiores aos valores reportados pelos mesmos autores. Os jovens velocistas deste estudo apresentaram valores consideravelmente inferiores aos valores citados anteriormente por Vonstein <sup>(28)</sup> e Vittori <sup>(27)</sup>, como pode ser observado na tabela 1 e igualmente inferiores aos valores reportados em outros estudos. Cabe salientar que neste estudo o instante de impulsão é definido como o primeiro quadro após o sujeito perder contacto com o solo, enquanto outros estudos podem se referir a este instante como o último quadro em que o sujeito ainda está em contacto com o solo. Esta pode ser uma das causas para as diferenças encontradas, visto que os sujeitos deste estudo já poderiam estar voltando a flexionar o joelho, e, por consequência, apresentarem um ângulo menor. Além disso, tais diferenças também podem ser atribuídas ao nível de desenvolvimento das capacidades físicas dos jovens velocistas, como força e flexibilidade. A magnitude da força muscular é determinante na extensão do joelho do membro inferior que gera o impulso e também no controle da acção excêntrica dos músculos durante o contacto, evitando que o joelho flexione muito.

As variáveis temporais Tfsup e Tfae referem-se ao tempo despendido para completar um passo, o qual pode ser compreendido como uma soma do tempo durante o qual o atleta está em contacto com o solo juntamente com o tempo que ele gasta no ar. O tempo em contacto com o solo na fase de velocidade máxima é de aproximadamente 40% do tempo total da passada <sup>(10)</sup>. Estudos realizados <sup>(2, 16, 17)</sup> em relação aos tempos despendidos para a fase de contacto e para a fase aérea concluíram que bons velocistas alcançam, quando em velocidade máxima, tempos de

contacto de 0,080 s a 0,100 s e tempo da fase aérea de 0,120 s a 0,140 s. No presente estudo, os sujeitos femininos apresentaram na variável Tfsup o tempo de 0,127 s (55,21%), valor este superior ao encontrado na variável Tfae, que foi de 0,103 s (44,78%), o que difere bastante do preconizado na literatura, evidenciando uma inversão no comportamento dos sujeitos desse estudo. Já os sujeitos masculinos apresentaram na variável Tfsup o valor de 0,116 s (49,78%) e de 0,117 s (50,22%) para a variável Tfae, apresentando comportamento similar ao observado em atletas de alto nível e considerado ideal pelos autores. No entanto, a similaridade caracterizou-se somente pelo fato de que a variável tempo da fase de suporte foi inferior ao tempo da fase aérea, pois os valores do Tfsup apresentados pelos sujeitos deste estudo encontraram-se bem acima dos valores propostos para atletas de alto nível. Sabendo-se que a fase aérea origina-se principalmente da propulsão gerada pelo membro de impulsão, os aspectos fisiológicos responsáveis pela produção de força, ainda pouco desenvolvidos nos jovens velocistas, podem ser os factores limitantes para a consecução de valores semelhantes aos encontrados para atletas de alto nível na relação Tfsu/Tfae. Em função disso, os valores encontrados na literatura para velocistas confirmados talvez não devessem ser considerados como parâmetros avaliativos absolutos para atletas ainda em desenvolvimento.

Em relação à Fp, os maiores valores têm sido reportados em torno de 5 passos/s <sup>(16,17)</sup>. Para atletas em desenvolvimento tem-se apontado valores de 4,0 a 4,5 passos/s e 4,8 a 5,0 passos/s para os velocistas confirmados <sup>(24)</sup>. O valor médio encontrado para os jovens velocistas do presente estudo foi de  $4,28 \pm 0,22$  passos/s para os sujeitos masculinos e de  $4,33 \pm 0,24$  passos/s para os sujeitos femininos. Estes valores assemelham-se aos valores apontados para atletas em desenvolvimento e encontram-se abaixo dos valores apontados para velocistas confirmados. A pequena diferença encontrada entre sujeitos masculinos e femininos está de acordo com Hoffmann *apud* Mero et al. <sup>(16)</sup>, que diz não haver diferenças nesta variável em relação aos sexos, sendo a melhor performance dos sujeitos masculinos alcançada em função da maior amplitude do passo. No estudo de Chow <sup>(4)</sup>, com velocistas femininos de 14

a 18 anos de idade, foi encontrada a frequência média do passo de  $4,11 \pm 0,19$  passos/s e no estudo de Coh et al. <sup>(5)</sup>, com velocistas femininos de elite, a frequência média da passos foi de  $4,33 \pm 0,20$  passos/s. Pode-se observar que houve similaridade entre os resultados obtidos no estudo de Coh et al. <sup>(5)</sup> e o presente estudo, encontrando-se, neste último, valores da Fp maiores que os valores reportados por Chow <sup>(4)</sup>, para a mesma faixa etária.

## CONCLUSÕES

Apesar de haver semelhanças entre resultados e comportamentos em algumas variáveis quando comparados com atletas de alto nível técnico, as variáveis cinemáticas da corrida que estão mais relacionadas com a performance, segundo a literatura, apresentaram-se, em sua grande maioria, com valores aquém dos reportados para atletas adultos de elite. Tais variáveis, como amplitude e frequência da passada, que têm relação directa com a velocidade foram inferiores nos jovens velocistas, bem como as variáveis Tfsup e Tfae, consideradas importantes preditores da performance pelos autores. O facto é que muitas das diferenças encontradas podem estar associadas a algumas deficiências nas capacidades condicionais como força e flexibilidade, natural em jovens com poucos anos de treinamento, mas que podem ser aprimoradas em função de um maior tempo de treinamento, como é o caso de atletas adultos. Outras variáveis que podem ser de imediato trabalhadas para reduzir a diferença verificada são algumas variáveis angulares, dependentes de ajustes no posicionamento corporal, como por exemplo, ângulo do tronco e da coxa, passíveis de serem trabalhados com exercícios específicos, em sessões técnicas.

Como sugestão para outros estudos deve-se destacar a importância de estudos próximos serem realizados utilizando-se de dados normalizados pela estatura ou comprimento do membro inferior dos sujeitos, visto que este factor poderá tornar mais fidedigna a comparação dos resultados quando se desejam informações quanto à técnica empregada pelos sujeitos. Deve-se evitar trabalhar apenas com instrumentos que predominantemente trabalhem com comparações de dados absolutos e procurar lançar mão de meios que priorizem dados relativos, como normali-

zações e percentagens (proporções). Outra sugestão é que poderiam ser realizados, em estudos próximos, testes de algumas capacidades condicionais como força e flexibilidade, que são importantes para a performance nas corridas e que poderiam contribuir no entendimento dos resultados, bem como no auxílio para o treinamento.

## CORRESPONDÊNCIA

**Juliano Dal Pupo**

Centro de Educação Física e Desportos – prédio 51  
Laboratório de Biomecânica, sala 1007  
Faixa de Camobi, km 9  
Santa Maria – RS  
Brasil  
CEP: 97110-970  
e-mail: [juliano.dp@pop.com.br](mailto:juliano.dp@pop.com.br)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abdel-Aziz YI, Karara HM (1971). Direct Linear Transformation from Comparator Co-ordinates Into Object Space Co-ordinates. *Proc. ASP/UI Symposium on Close-range Photogrammetry*. Falls Church, VA.
2. Bravo J, Pascua M, Gil F, Ballesteros JM (1994). *Atletismo 1: Carreras*. 2ed. Madrid, Spain: Real Federación Española de Atletismo.
3. Bravo J, Pascua M, Verdugo MG, Landa LM, Gil F, Marin J (1998). *Atletismo 1: Carreras y Marcha*. 3ed. Madrid, Spain: Real Federación Española de Atletismo.
4. Chow JW (1987). Maximum speed of female high school runners. *Int J of Sport Biomech* 3: p. 110-127.
5. Coh M, Dolenec A, Jost B (s/d). Kinematic, kinetic & electromyographic characteristics of the sprinting stride of top female sprinters. Disponível em: <http://www.coachesinfo.com/article/218>. Acesso em: 25 nov de 2004.
6. Dick FW (1989). Development of Maximum Sprinting speed. Reprinted from Track Technique. Disponível em: [www.trackandfieldsnews.com/tecnique/109](http://www.trackandfieldsnews.com/tecnique/109). Acesso em: 08 de maio de 2006.
7. Dyson G (1978). *Mecanica del atletismo*. Madrid: INEF.
8. Faccioni A (2003). Relationships between selected speed strength performance tests and temporal variables of maximal running velocity. Disponível em <http://faccioni.com/reviews/thesis.pdf>. Acesso em 30 jul 2004.
9. Ferro A (2001). *La Carrera de Velocidad*. Madrid: Editorial e Librerías Deportivas Esteban Sanz, S. L.
10. Hay JG (1981). *Biomecânica das técnicas desportivas*. Rio de Janeiro: Interamericana.
11. Hegedüs J (1981). *Técnicas atléticas*. Buenos Aires: Stadium.
12. Letzelter M (1978). *Trainings grundlagen*. Rohwolt.
13. Mann R, Herman J (1985). Kinematic Analysis of Olympic Sprint Performance: Men's 200 Meters. *Int J of Sports Biomech* 2: 151-162.
14. Mayne CT (1994). Estudio biomecánico de la técnica de carrera lanzada en las pruebas de velocidad femenina: obtención de parámetros representativos y estudio comparativo. *Rev Apunts*, V(XXXI): 129 – 140.
15. Mero A, Komi V (1985). Effects of Supramaximal Velocity on Biomechanical Variables in Sprinting. *Int J of Sports Biomech* 1: 240 – 252.
16. Mero A, Komi PV, Gregor RJ (1992). Biomechanics of Sprint Running. *Sports Med* 13(6): 376 – 392.
17. Moravec P, Ruzicka J, Susanka P (1988). Time analysis of the 100 meters events at the II World Championships in Athletics. *New Studies in Athletics* 3: 61 – 96.
18. Perez CG (1978). *Velocidad y Relevos*. Madrid: Real Federacion Española de Atletismo.
19. Piasenta J (1988). *L'Education Athletique*. INSEP.
20. Riehle H (1976). *Introdução na Biomecânica do Esporte. I parte*. Apostila, Universidade de Konstanz.
21. Rocha Jr IC, Mota CB, Atier J, Stoffels F (2003). Validação biomecânica de uma estratégia didática para a corrida de velocidade. In: *X Congresso Brasileiro de Biomecânica, Ouro Preto. Anais*, p. 427 – 430.
22. Sant JR (1993). *Metodología del Atletismo*. Barcelona: Paidotribo.
23. Schmolinsky G (1982). *Atletismo*. Lisboa: Estampa.
24. Seagrave L (1996). Introduction to sprinting. *New Studies in Athletics* 11(2-3): 93-113.
25. Silva JF (1977). *Caderno Técnico-didático – Atletismo*. Brasília: Departamento de Documentação e Divulgação.
26. Tupa V, Dzhalilov A, Shulalov G (1991). Sprinting: Visual Evaluation of Technique. *Legkaya Atletika* 9: 70 – 73.
27. Vittori C (1997). *Lallenamento del giovane corridore dai 12 ai 19 anni*. Roma: Federazione Italiana di Atletica Leggera.
28. Vonstein W (1996). Some reflections on maximum speed sprinting technique. *New Studies in Athletics* 11(2-3): 161 – 165.

# Avaliação, controlo e monitorização da condição física da selecção portuguesa de voleibol sénior masculina – época de 2004

Carlos Carvalho  
Luísa Vieira  
Alberto Carvalho

Laboratório do Movimento Humano  
Instituto Superior da Maia  
Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.68>

## RESUMO

O presente estudo teve os seguintes objectivos: (i) ajustar procedimentos de avaliação e controlo da condição física dos voleibolistas (força, potência, velocidade, agilidade, resistência e flexibilidade) a fim de obter dados credíveis e úteis, em laboratório e em testes de terreno; (ii) colaborar na prescrição de programas de treino de preparação física; (iii) monitorizar os resultados da condição física da Selecção Portuguesa de Voleibol e quantificar as alterações em dois momentos de avaliação e (iv) estabelecer valores de referência nacional das principais características e capacidades atléticas exigidas no voleibol.

A amostra foi constituída por 10 atletas que fizeram parte da Selecção Portuguesa de Voleibol sénior masculina na época de 2004. Estes jogadores foram submetidos a avaliações antropométricas e ao nível das principais capacidades motoras. Para a avaliação da força máxima (f<sub>máx</sub>), realizaram os seguintes testes: *leg extension*, *leg press* e para a força rápida, o lançamento da bola medicinal. Para a força de impulsão vertical, utilizámos os testes: *squat jump* (SJ); *drop jump* (DJ) 40 cm; *counter movement jump* (CMJ), CMJ com bloco, CMJ com remate e potência mecânica média (PMM) 15seg. A força isocinética dos extensores e dos flexores do joelho (90 e 360°/seg) foi avaliada com dinamómetro isocinético. No que respeita à velocidade, resistência e flexibilidade, os atletas realizaram, respectivamente, os testes: Japonês, 10 metros *sprint* e “*take-off reactive test*”; Yo-Yo; flexão frontal do tronco e rotação de ombros. Os testes executaram-se em Março e Julho de 2004 no Laboratório do Movimento Humano do ISMAI. Em todas as variáveis foram calculadas as médias e desvios padrão. Para a análise comparativa dos principais componentes foram verificadas as diferenças de valores entre os dois momentos de avaliação com recurso ao teste de significância pelo “*test student-t*” (emparelhado).

Pela análise dos resultados constatamos que os atletas da Selecção Nacional apresentam resultados bastante idênticos do 1º para o 2º momento de avaliação. Tal facto é comprovado já que na grande maioria das variáveis (3 excepções num universo de 26) não encontramos diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ). Constatamos, no entanto, incrementos dos valores médios de f<sub>máx</sub>. isométrica de 3,3% (147,5 vs 152 Kg) e ganhos da f<sub>máx</sub>. dinâmica de 5,7% (229 vs 242 Kg) que foram estatisticamente significativos ( $p = 0,028$ ). Na força isocinética dos antagonistas encontramos aumentos em ambos os membros inferiores e em ambas as velocidades angulares avaliadas, o que corresponde a um atenuar dos desequilíbrios agonista/antagonista. Em nenhum dos testes de força de impulsão vertical se verificaram diferenças significativas. Constatamos melhorias percentuais de 3,6; 1,7; 1,1 e 2% respectivamente no SJ (41,1 para 42,6 cm), no DJ (39,7 para 40,4 cm), no CMJ (43,5 para 44 cm) e na PMM (38,7 para 39,5 cm). Nos testes de impulsão mais específicos como são o CMJ c/ bl e o CMJ c/rt deparámos com ligeiros decréscimos da ordem dos 2,3 e 1,8%; 55,1 para 53,8 cm no primeiro teste e no segundo de 68,8 para 67,5 cm. Os resultados da resistência aeróbia foram melhores no 2º momento, concretamente, de 612 para 688 m, percentualmente de 12%. Genericamente, podemos dizer que a condição física da Selecção Nacional de Voleibol evidenciou algumas melhorias, nomeadamente, ao nível da força, da potência e da resistência.

**Palavras-chave:** avaliação da condição física, características e capacidades atléticas dos voleibolistas, rendimento desportivo, voleibol

## ABSTRACT

*Assessment, control and monitoring of physical condition of the senior national portuguese male volleyball team - season of 2004*

*The present study had the following goals: (i) to adjust proceedings of assessment and control of the volleyball players' physical abilities, in order to get valuable and recognized data, both in the laboratory and through field tests, about their performance in fitness condition; (ii) to contribute to the prescription of training programmes; (iii) to monitor the results of physical fitness of the senior national Portuguese male volleyball team and to quantify the changes between two moments of evaluation; (iv) to establish national reference of the main characteristics and athletic abilities required in volleyball.*

*The sample involved 10 athletes that played in the National Volleyball Team in the season of 2004. The players were submitted to anthropometric measurements (weight and height) along with the assessment of the main physical abilities. In the maximal strength evaluation, the athletes performed the following tests: leg extension (isometric) and leg press (dynamic), for muscular power we used the medicinal ball. In the assessment of the maximal vertical jump they performed: squat jumps (SJ); drop jumps of 40cm (DJ), counter movement jumps (CMJ); and spike and block counter movement jumps. The isokinetic force of extensors and flexors of the knee (90 and 360°/sec) was assessed using an isokinetic dynamometer. The athletes used the Japanese test, 10 metres sprint and “take-off reactive test” to assess speed; the Yo-Yo test was used to assess the intermittent aerobic endurance and the Shoulder rotation and frontal flexion of the trunk to measure flexibility. The assessment took place in March and July 2004 at the Human Movement Laboratory, the Institute of Maia. All values of general average and pattern deviations were reported. Significant differences between both periods of assessment were calculated using the student's test-t (paired). Examining the results we can report that the athletes of the National Team showed very similar results in both periods of assessment. Such fact is confirmed since the big majority of variables did not show significant differences (only 3 exceptions in 26) ( $p \leq 0,05$ ). We can observe an increment of the average values of isometric maximal force of 3,3% (147,5 vs 152 kg) and gains of dynamic force of 5,7% (229 vs 242 kg) that were statistically significant ( $p = 0,028$ ). In the isokinetics force of antagonist muscles we have found an increase of both limb muscles and angular speeds. In none of the tests of vertical impulsion strength could we confirm significant differences. We have found percentage gains of : 3,6; 1,7; 1,1 and 2% respectively in SJ (41,1 up to 42,6 cm), in DJ (39,7 up to 40,4 cm), in CMJ (43,5 up to 44 cm) and in PMM (38,7 up to 39,5 cm). However the impulsion tests of the more specific movements like spike and block CMJ observed a slight decrease of about 2,3 and 1,8%, (55,1 down to 53,8 cm) in the first test and in the second one the results were of 68,8 down to 67,5 cm. The endurance results in the second period of assessment were better; to be exact, they were of 612 to 688 metres, increase of 12%. Generally, we can say that the physical condition of the National Volleyball team has showed some improvement, i.e., it is stronger and more powerful and showing better endurance.*

**Keywords:** *assessment of physical fitness, characteristics and athletic abilities in volleyball, sport performance, volleyball*

## INTRODUÇÃO

Com a evolução alcançada, o voleibol transformou-se num dos desportos mais atléticos, exigindo dos jogadores movimentos rápidos e explosivos, executados com muita habilidade e eficiência ao longo de todo o jogo <sup>(1, 7)</sup>. A preparação física exerce, assim, actualmente, um papel fundamental no voleibol, visando o desenvolvimento das capacidades que permitem criar condições favoráveis ao domínio das acções de jogo e à realização de uma atitude competitiva mais eficaz <sup>(3)</sup>. A resistência aeróbica e anaeróbica aláctica e outras capacidades motoras, tais como: força, potência, flexibilidade, velocidade, agilidade e impulsão vertical têm sido apontadas como factores essenciais da estrutura de rendimento do voleibol <sup>(10, 14)</sup>. O diagnóstico da condição física é um processo de determinação do nível de preparação de um atleta e/ou equipa em cada um dos distintos e relevantes parâmetros do rendimento atlético. O diagnóstico dos componentes da condição física tem como objectivo dirigir a eficácia do treino, detectar as lacunas e limitações dos atletas e/ou das equipas e reduzir o número e a gravidade das lesões <sup>(12, 14)</sup>. Após uma avaliação válida e fiável dos parâmetros determinantes da condição física do desporto em causa, importa prescrever e implementar os programas de treino que assegurem a melhoria efectiva e adequada do rendimento atlético.

O presente estudo teve os seguintes objectivos: (i) ajustar os procedimentos de avaliação e controlo da condição física da equipa e atletas de alto rendimento, em particular do Voleibol, a fim de obter resultados e dados credíveis, em laboratório e em testes de terreno, sobre o nível de prestação de diferentes capacidades motoras (força, velocidade, resistência, flexibilidade e agilidade); (ii) colaborar na prescrição de programas e metodologias de treino da condição física; (iii) monitorizar os resultados da condição física da Selecção Portuguesa de Voleibol Sénior Masculina durante a época 2004 e (iv) estabelecer valores de referência nacional, pela organização de uma base de dados das principais características físicas e das capacidades atléticas exigidas no voleibol de alto rendimento, e que estas sirvam de elementos de análises futuras e de comparação com os valores encontrados na literatura internacional da especialidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi constituída por 10 atletas que fizeram parte da Selecção Portuguesa de Voleibol Sénior Masculina na época de 2004. Estes jogadores foram submetidos a medições antropométricas (peso e altura) e avaliações ao nível das principais capacidades físicas. Para a avaliação da força máxima, os atletas realizaram os seguintes testes: *leg extension* [força isométrica dos extensores do joelho a partir de um ângulo de 90° (células de força da *Ergo Meter* da *Globus* adaptadas à máquina de musculação)], *leg press* [força máxima dinâmica dos extensores dos membros inferiores (1RM) (máquina *Leg Press Horizontal/Seated Motorised* da *Technogym*®)] e para a força rápida, o lançamento da bola medicinal (4 Kg). Testes utilizados e descritos por Grösser e Starischka <sup>(9)</sup>. A força isocinética dos extensores e dos flexores do joelho (90 e 360°/seg) foi avaliada com um dinamómetro computadorizado isocinético, modelo *REV 9000™* da *Technogym*®. Para a avaliação da força de impulsão vertical, utilizámos os testes: *squat jump* (SJ) (força explosiva); *drop jump* (DJ) de 40 cm (força reactiva em CAE curto); *counter movement jump* (CMJ), CMJ com bloco e CMJ com remate (força explosiva e reactiva em CAE longo) e potência mecânica média (PMM) em 15 segundos (resistência à força reactiva e nível de elasticidade) [*Bosco System (Digitime 1000, Digitest Finland)*]. Todos os testes de impulsão vertical foram realizados de acordo com os processos standardizados por Komi e Bosco <sup>(11)</sup> e por Baechle e Earle <sup>(4)</sup>. No que respeita à avaliação da velocidade, resistência e flexibilidade, os atletas realizaram diferentes procedimentos, todos eles devidamente descritos na literatura com elevados níveis de validade e fiabilidade. Em relação à velocidade utilizaram-se os seguintes três testes: (i) Japonês<sup>1</sup> que é um teste de avaliação da agilidade e velocidade de deslocamento com mudanças constantes de direcção e aceleração entre as diferentes linhas do campo de voleibol <sup>(8)</sup>; (ii) teste de velocidade de 10 m que é um teste de *sprint* curto <sup>(4, 8)</sup> e (iii) o *take-off reactive test* que é um teste de velocidade de reacção e deslocamento em que se pede aos atletas um deslocamento lateral aleatória, de acordo com o equipamento, para a direita ou a esquerda e no caso presente, estes tinham de finalizar o deslocamento com um bloco já que as células fotoelctri-

cas estavam colocadas nas varetas laterais da rede de jogo (células de velocidade e *Ergo Jump* da *Newtest Powertimer*), o teste foi aplicado de acordo com as especificações descritas no manual do equipamento – Newtest. O teste de Yo-Yo foi o procedimento de avaliação utilizado para avaliar a resistência aeróbia intermitente. Especificamente, o protocolo usado foi o *intermittent recovery test – level 2* (5). Na avaliação da flexibilidade utilizámos o teste de flexão do tronco à frente e o teste da rotação dos ombros (flexibilidade coxo-femural e escapulo-umeral) (4, 8).

O primeiro momento de avaliação e controlo da condição física da Seleção Nacional de Voleibol Sénior Masculina decorreu nos dias 29 e 30 de Março, o segundo momento de avaliação foi em 22 e 23 de Julho. Ambas as avaliações decorreram no Laboratório de Movimento Humano, no Centro de Condição Física e no pavilhão onde a selecção estava a estagiar.

O plano de treino desenvolveu-se ao longo de 16 semanas, divididas em 2 mesociclos de trabalho. Foi nestes dois ciclos que se procurou preparar a selecção para o exigente calendário competitivo dessa época, que incluiu, concretamente, os torneios pré-europeu, pré-olímpico e liga mundial.

O primeiro ciclo decorreu de 29 de Março a 1 de Maio de 2004. O objectivo genérico de trabalho de preparação física deste 1º mesociclo era alcançar o desenvolvimento físico da selecção, no que respeita à velocidade, resistência, flexibilidade, força e agilidade, a saber: (i) velocidade e agilidade - desenvolvimento da velocidade geral no terreno de jogo, na pista e na areia, com trajectos de 5 a 15 metros. Desenvolvimento da agilidade, i.e., deslocações curtas, com mudança de direcção e/ou deslocamento horizontal e vertical. A velocidade especial foi trabalhada no campo, com exercícios que ajudavam à melhoria da técnica da modalidade, no domínio dos seus deslocamentos e à coordenação; (ii) força – trabalhou-se o desenvolvimento da força máxima e rápida dos membros superiores e inferiores, bem como o fortalecimento dos demais planos musculares. Naturalmente que o maior índice de trabalho recaiu no treino da força de impulsão. Para isso iniciou-se um trabalho pliométrico especial com predomínio na face propulsora (concêntrica). Procurou-se também que esse nível de impulsão fosse mantido

ao longo de todos os *sets* e jogos. O desenvolvimento dos níveis de força de remate foi também um das maiores preocupações; (iii) resistência – desenvolveu-se o trabalho procurando reforçar a capacidade de os jogadores alcançarem, o mais rápido possível, uma boa forma física que lhes permitisse enfrentar o trabalho técnico e tático futuro no treino e na competição. Trabalhou-se a resistência especial associada ao trabalho técnico e tático onde se deu particular importância à intensidade e ao volume exigidos em competição e (iv) flexibilidade – desenvolvimento de amplitudes óptimas das articulações e estruturas musculares envolventes e específicas aos principais gestos técnicos do voleibol. O 2º mesociclo começou a 3 e finalizou-se a 23 de Julho. Manteve-se o desenvolvimento alcançado na flexibilidade, na força, impulsão e potência de remate, na velocidade especial e agilidade. A resistência foi trabalhada associada à técnica e tática, incrementando-se todo o tipo de trabalho de grande explosividade, no sentido de se fazer com máxima velocidade de contracção muscular, independentemente de ser ou não com grande velocidade de execução. Grande parte deste ciclo foi preenchida pela participação em encontros, digressões e torneios competitivos, incluindo o torneio pré-europeu e o pré-olímpico.

Em todas as variáveis foram calculadas a média e o desvio padrão de forma a obter um quadro descritivo das diferentes colecções de dados. Para a análise comparativa dos principais componentes da condição física (características antropométricas; valores de força máxima, rápida e reactiva; avaliação da velocidade, resistência e flexibilidade) foi verificada a diferença de valores entre os dois momentos de avaliação com recurso ao teste de significância pelo teste “student-*t*” (emparelhado). O coeficiente de correlação de *Pearson* foi usado para exame do nível de correlação entre determinadas variáveis seleccionadas. A análise dos dados foi efectuada a partir do recurso ao procedimento estatístico SPSS 13.0. O nível de significância foi mantido em 5%.

#### APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Pela análise do Quadro 1, podemos observar que os atletas da Seleção Nacional sénior masculina apresentam resultados bastante idênticos do primeiro para o segundo momento de avaliação. Tal facto é

comprovado já que na grande maioria das variáveis não encontramos diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ). Somente existem três exceções num universo de 26 variáveis. Mesmo numa análise mais pormenorizada não conseguimos desvendar um traço de tendência de alteração claro e coerente dos diferentes parâmetros da condição física dos atletas que estiveram ao serviço da selecção na época de 2004, ou pelo menos expresso nos resultados obtidos nas avaliações de Março e de Julho desse mesmo ano. Existem, naturalmente, algumas alterações de resultados que se traduzem em mudanças sem grande expressão quantitativa, grosso modo, com oscilações da ordem dos 3 a 5%. No entanto, é preciso ter

presente o tipo de amostra com que trabalhamos e manter uma perspectiva realista. Sabe-se que os ganhos dependem, fortemente, do potencial individual para a adaptação e do nível de aptidão física. No caso, com atletas de elite, pequenos ganhos, como uma décima de segundo, 1 a 2 centímetros em altura de salto, 4 a 5 quilogramas força, são difíceis de alcançar e representam, muitas vezes, o ficar em vigésimo lugar ou o ganhar uma medalha. Na verdade, esses pouco expressivos incrementos podem ter um efeito bastante significativo e são necessários muitos esforços e tempo de treino, de sala de musculação, de pista, etc., para serem obtidos, devido ao excepcional nível inicial apresentados pelos atletas.

*Quadro 1. Resultados obtidos pela Selecção Nacional de 2004 para as seguintes variáveis: peso, altura, força isocinética, força máxima isométrica e dinâmica, SJ, CMJ, CMJ c/bl, CMJ c/rt, PMM, Japonês, velocidade 10m, take-off deslocamento, Yo-yo e flexibilidade do tronco à frente e dos rotadores dos ombros. Médias, desvio-padrão (Sd), comparação dos valores médios absolutos e percentuais (%) das alterações entre dois momentos de observação.*

Testes	1º Momento Médias ± Sd	2º Momento Médias ± Sd	Diferenças entre o 1º/2º Momento		p
			Absolutas	%	
Peso (kg)	87,6 ± 5,2	85,5 ± 4,5	-2,06	-2,4	0,119
Altura (cm)	194,8 ± 4,9	194,7 ± 4,3	-0,1	-0,1	0,789
Fisoc. Ago90dir (Nm)	312,2 ± 69,8	318,5 ± 55	6,3	2,0	0,592
Fisoc. Ago360dir (Nm)	312,6 ± 74,2	311,1 ± 61,7	-1,45	-0,5	0,915
Fisoc. Ago90esq (Nm)	307,6 ± 58,7	303,2 ± 79,2	-4,4	-1,4	0,807
Fisoc. Ago360esq (Nm)	292,5 ± 64,5	301,7 ± 66,5	9,2	3,1	0,714
Fisoc. Antago90dir (Nm)	209,5 ± 30,1	222,9 ± 21,3	13,4	6,4	0,033
Fisoc. Antago360dir (Nm)	196,7 ± 25,6	203,4 ± 27,3	6,74	3,4	0,357
Fisoc. Antgo90esq (Nm)	209,7 ± 28,1	210,7 ± 26,2	1	0,5	0,893
Fisoc. Antago360esq (Nm)	197,3 ± 28,9	207,0 ± 33,6	9,7	4,9	0,227
Fmáx.Isom. (Kg)	147,2 ± 15,5	152,0 ± 17,8	4,8	3,3	0,468
Fmáx.Dinã. (Kg)	229,0 ± 34,8	242,0 ± 42,4	13	5,7	0,028
SJ (cm)	41,1 ± 2,5	42,6 ± 3,6	1,5	3,6	0,067
CMJ (cm)	43,5 ± 3,9	44,0 ± 3,7	0,48	1,1	0,462
CMJ c/ bl (cm)	55,1 ± 5,2	53,8 ± 5,6	-1,26	-2,3	0,354
CMJ c/ rt (cm)	68,8 ± 7,7	67,5 ± 8,9	-1,25	-1,8	0,192
PMM (cm)	38,7 ± 3,5	39,5 ± 4,7	0,76	2,0	0,293
DJ 40 (cm)	39,7 ± 5	40,4 ± 6,1	0,67	1,7	0,447
Lanç BM 4Kg	10,5 ± 1	10,9 ± 1,4	0,4	3,8	0,085
Japonês (seg)	7,1 ± 0,2	7,3 ± 0,2	0,18	2,5	0,02
V10m (seg)	1,7 ± 0,01	1,7 ± 0,01	0,04	2,4	0,147
Take-off desl esq. (ms)	1967,8 ± 156,2	1962,9 ± 84,3	-4,92	-0,3	0,94
Take-off desl dir. (ms)	1961,4 ± 112,8	2007,9 ± 120,4	46,48	2,4	0,169
Yo-Yo (m)	612,0 ± 173,9	688,0 ± 208,1	76	12,4	0,124
Flex.Tronco fr. (cm)	10,3 ± 6,3	11,1 ± 4,9	0,81	7,9	0,318
Rot. Ombros (cm)	44,2 ± 13	41,5 ± 14,4	-2,69	-6,1	0,083

Quadro 2. Média e desvio padrão dos resultados obtidos nos testes *leg extension* e *leg press* pelos jogadores da Selecção Nacional Voleibol sénior masculina nas épocas de 2001, 2002 e nos dois momentos de avaliação do presente estudo (2004)

Força Máxima dos MI	Selecção Nacional 2001	Selecção Nacional 2002	Selecção Nacional 2004 1º Momento	Selecção Nacional 2004 1º Momento
Leg Extension (Kg)	120 ± 14,3	139,3 ± 15,3	147,2 ± 15,5	152 ± 152,8
Leg Press (Kg)	207,1 ± 23,7	229,1 ± 25,4	229 ± 34,8	242 ± 42,4

As medições antropométricas apresentadas no Quadro 1, e tal como era de esperar, mantiveram-se praticamente inalteráveis, com uma ligeira diminuição do valor médio do peso corporal, i.e., de  $87,6 \pm 5,2$  Kg para  $85,5 \pm 4,5$  Kg e de  $194,8 \pm 4,9$  cm para  $194,7 \pm 4,3$  cm no que diz respeito à altura. Os valores médios relativos à altura de jogadores masculinos de voleibol de elevado nível competitivo, encontrados em vários estudos, situam-se entre 1,90 e 1,99 metros (3, 6, 15, 16). Podemos reconhecer que a Selecção Nacional não contraria estes valores. No entanto, Ercolessi (7) afirma que a altura média dos voleibolistas que jogam na alta competição é de 1,96 metros. Este valor médio é um pouco mais elevado que a altura média dos jogadores da Selecção Portuguesa de Voleibol, visto que é de cerca 1,8 cm superior à altura média dos jogadores seleccionados. Estes valores elevados de altura demonstram de modo inequívoco os cuidados acrescidos na selecção dos jogadores; isto porque no voleibol um dos factores determinantes do sucesso parece ser a altura de contacto com a bola durante a realização dos procedimentos técnico-tácticos, ataque e bloco (6, 7). Agrupando as variáveis de força, para melhor interpretação, podemos salientar o seguinte: Em relação à força máxima, existiu um incremento do valor médio na força isométrica de 147,5 para 152 Kg, i.e., de 3,3%. Nos valores médios da força máxima dinâmica as mudanças foram mais expressivas, concretamente de 229 para 242 quilogramas força do primeiro para o segundo momento de avaliação, o que corresponde a uma melhoria percentual da ordem dos 5,7%. Este incremento neste tipo de força, tal como podemos observar no Quadro 1, tem relevância estatística, visto que o valor de  $p$  foi de 0,028.

Se compararmos os resultados do presente estudo com os obtidos em outros anos em que também temos realizado testes de avaliação e controlo da

condição física da Selecção Nacional, constatamos que em relação à expressão da força máxima, tanto isométrica como dinâmica, os resultados têm vindo progressivamente a aumentar, como podemos observar no Quadro 2 (2, 3). Isto significa que a selecção tem vindo a aumentar os seus níveis de força, provavelmente, não só pelo trabalho realizado, como também por certo amadurecimento dos atletas que fazem parte da selecção. Foi a partir de 2001 que se assistiu a um grande rejuvenescimento da Selecção Nacional sénior masculina e é com base neste núcleo de atletas que se têm vindo a constituir, a partir de então, as equipas representativas do voleibol português sénior masculino.

No Quadro 2 podemos comparar, assim, os resultados do presente estudo com os alcançados pela Selecção Nacional de Voleibol de 2001 e de 2002 (2). Verificamos que no teste *leg extension* os atletas da Selecção Nacional de 2001 expressavam um valor médio de 120 Kg e os da Selecção Nacional em 2002 registaram um valor médio de 139,3 Kg. Estes valores são inferiores aos valores médios conseguidos no presente estudo. Se assumirmos que o valor da força máxima isométrica do presente estudo é identificada com a média dos dois momentos registados (149,6 Kg), constatamos que esta é claramente superior aos resultados de 2001 e 2002, visto que do primeiro difere, em termos absolutos, em cerca de 29,6kg (19,8%) e do segundo difere em cerca de 10,3kg (6,9%). Idêntico quadro se constata em relação aos testes de *leg press*. Partindo do mesmo pressuposto, de que o resultado de 2004 equivale à média dos valores dos dois momentos, teremos então como força máxima dinâmica em 2004 o valor de 235,5 Kg. Em 2001 temos um valor médio de 229,1 Kg e em 2001, de 207,1 o que corresponde a diferenças em termos absolutos de 28,4 (12,1%) relativamente ao primeiro e de apenas 6,4 Kg (2,7%) relativamente ao segundo.

Na força isocinética registaram-se ligeiros desenvolvimentos na maioria dos testes realizados (Quadro 1 e Figura 1). Concretamente, a força isocinética dos antagonistas tiveram aumentos em ambos os membros inferiores (direito e esquerdo) e para ambas as velocidades angulares avaliadas ( $90^\circ/s$  e  $360^\circ/s$ ), i.e., houve melhorias em todos os testes realizados. No caso da força isocinética dos flexores do joelho da perna direita, e à velocidade de  $90^\circ/s$ , a melhoria foi estatisticamente significativa ( $p=0,033$ ). Passou de um valor médio de 209,5 para 222,9 Nm que corresponde a um incremento percentual de 6,4%. Estes ganhos de força isocinética dos músculos flexores da articulação do joelho devem-se, porventura, a uma atenção muito particular que se tem vindo a acompanhar, já que os voleibolistas, em geral, apresentam um acentuado desequilíbrio entre os agonistas/antagonistas ao nível dos membros inferiores e, por tal, tem-se procurado que este factor de risco de lesões seja fortemente atenuado através do treino e desenvolvimento de força dos músculos isquiotibiais (2, 14). Concretamente, o incremento dos músculos posteriores da coxa (antagonistas) foi de 3,1; 6,4; 3,4; e 0,5% para ambos os membros inferiores (direito e esquerdo) e para as duas velocidades de avaliação ( $90^\circ/s$  e  $360^\circ/s$ ). Ao mesmo tempo, conseguiu-se que o rácio entre antagonistas/agonistas se estabelecesse dentro dos parâmetros indicados pela literatura da especialidade, que é de cerca de 60% de força dos antagonistas em relação aos agonistas (14).

Em relação aos músculos extensores do joelho podemos referir que se mantiveram praticamente os mesmos níveis de manifestação de força isocinética, já que não se verificaram quaisquer alterações estatisticamente significativas em nenhuma das medições realizadas. As oscilações dos resultados insignificantes foram de 2 e -0,5% para a perna direita e de -1,4 e 3,1% para a perna esquerda, para velocidades de 90 e  $360^\circ/s$ , respectivamente.

No teste de lançamento de bola medicinal de 4 Kg, que é um teste de avaliação de força rápida do trem superior (potência) verificaram-se ganhos absolutos de 0,4 metros (10,5 vs 10,9 m), que corresponde a um ganho percentual de 3,8% ( $p=0,085$ ). Neste teste de força rápida, que é um importante indicador da potência de remate, os valores médios têm evidenciado progressos acentuados no decurso dos diferentes anos de controlo, a saber: 8,7 metros em 2001, 8,8 metros em 2002 e 10,7 metros, se consideramos a média dos dois registos, em 2004.

Em todos os testes de força de impulsão vertical realizados não encontramos resultados com diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos de avaliação. Verificámos melhorias percentuais de 3,6; 1,7; 1,1 e 2%, respectivamente no *squat jump* (de 41,1 para 42,6 cm), no *drop jump* (de 39,7 para 40,4 cm), no *counter movement jump* (de 43,5 para 44 cm) e na “potência mecânica média” (de 38,7 para 39,5 cm), conforme podemos verificar no Quadro 1 e na Figura 2.

No entanto, nos testes de impulsão mais específicos como são o CMJ com bloco e o CMJ com remate constatam-se ligeiros, e não esperados, decréscimos da ordem dos 2,3 e 1,8%, concretamente de 55,1 para 53,8 centímetros no primeiro teste e no CMJ c/rt de 68,8 para 67,5 centímetros. Existem algumas razões para estas diminuições de rendimento que adiante tentaremos dissecar. Gostávamos, por agora, apenas de referir uma das causas que, provavelmente, influenciou negativamente grande parte dos testes de terreno. O 2º momento de avaliação foi realizado numa tarde quente de Julho, num pavilhão sem grandes condições de isolamento térmico.

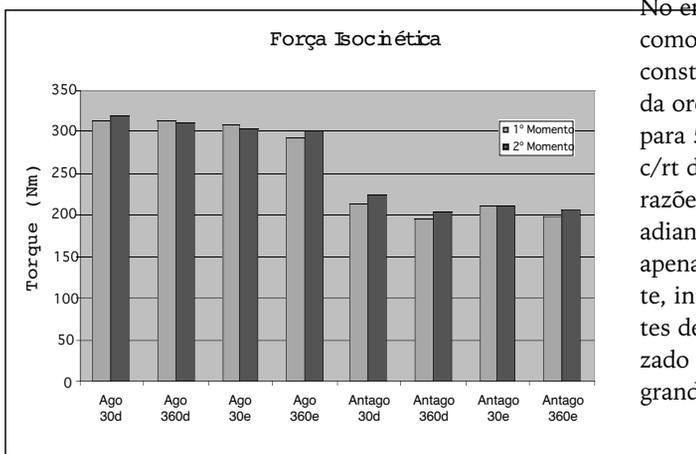


Figura 1. Comparação dos valores médios alcançados nos testes Força Isocinética dos músculos flexores e extensores dos joelhos (direito e esquerdo) à velocidade de  $90^\circ$  e  $360^\circ$  por segundo.

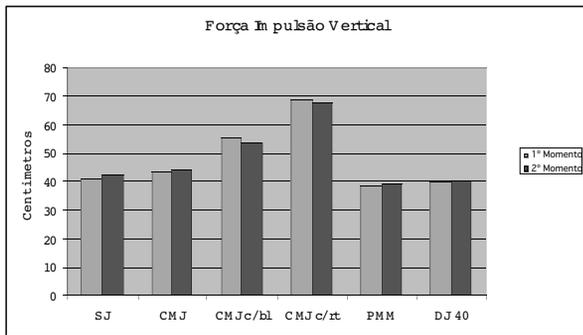


Figura 2. Comparação dos valores médios alcançados nos testes de Força de Impulsão Vertical: Squat Jump, Counter Movement Jump, CMJ com bloco, CMJ com remate, Potência Mecânica Média e Drop Jump de 40 centímetros.

No Quadro 3 procuramos confrontar os resultados obtidos no presente estudo com os resultados recolhidos noutros estudos, com particular realce para os dados registados em avaliações feitas às selecções de voleibol seniores masculinas em anos anteriores (2. 3). Na tentativa, nada fácil, de tentar desvendar algumas interpretações enriquecedoras para a condução dos processos de treino, objectivamente, vamos procurar comparar os valores obtidos pela Selecção Nacional em 2001 e 2002 e considerar como resultados de 2004 os valores médios das duas avaliações realizadas nesse ano (em Março e em Julho). Antes porém, importa, talvez, esclarecer que este estudo foi um pouco prejudicado por razões que se prendem com frequentes constrangimentos que ocorrem neste tipo de trabalho quasi-experimental. Os atletas não são “ratinhos de laboratório” e o trabalho com uma selecção nacional é sempre muito condicionado pelas perspectivas e determinações das equipas técnicas e pelas contingências dos resultados da competição. Os dois grandes objectivos da Selecção Nacional sénior masculina dessa época

eram a classificação para a fase final do Campeonato Europeu de 2005 (a realizar na Sérvia/Montenegro e na Itália), o que foi alcançado, e o apuramento, pela primeira vez, para os Jogos Olímpicos em Atenas 2004. Dos dois, ir aos JO era, sem dúvida, o maior dos objectivos. Este intento não foi atingido porque no torneio pré-olímpico (21-23 de Maio) a selecção perdeu, por 3-2 sets, o confronto final a favor da Selecção da Polónia. Daí que os testes de avaliação da condição física (2º momento), que se realizaram no estágio que integrava a “World League 2004” e a fase final de aperfeiçoamento de forma desportiva para os Jogos Olímpicos, tenham sido concretizados num ambiente longe dos graus de motivação de outros processos de controlo realizados, como por exemplo os de 2002, que foram efectuados na fase preparatória para o Campeonato do Mundo na Argentina’02, onde se conseguiu a melhor classificação de sempre do voleibol português. Apesar da dedicação e rigor colocados por todos os atletas da selecção, os resultados, neste 2º momento, ficaram aquém do desejado e não reflectem, com certeza, o seu pleno e real valor.

De volta aos resultados obtidos nos diferentes testes e momentos de avaliação da força de impulsão vertical, podemos sintetizar. Na força explosiva (expresso através do SJ) constata-se uma constante melhoria da impulsão, a saber: 33,4 (2001) 35,5 (2002) e 41,8 centímetros (média dos dois momentos de 2004). Também na força reactiva curta duração, expressa através do drop jump 40 cm, assistimos a um incremento dos valores ao longo do tempo (37,7; 37,3 e 40 cm, respectivamente). O mesmo quadro de resultados se passa em relação aos valores médios da potência mecânica média, assim 35,4 em 2001; 37,4 em 2002 e 39,1 no conjunto de dois resultados de 2004.

Quadro 3. Média e desvio padrão dos resultados obtidos nos testes Squat Jump, Drop Jump de 40 centímetros, Potência Mecânica Média, Counter Movement Jump, CMJ com bloco e CMJ com remate pelos jogadores de voleibol da Selecção Nacional Portuguesa de 2001, de 2002 e os encontrados nos dois momentos do presente estudo (2004).

Força de Impulsão Vertical (cm)	Selecção Nacional 2001	Selecção Nacional 2002	Selecção Nacional 2004 1º Momento	Selecção Nacional 2004 2º Momento
SJ	33,4 ± 4,6	35,5 ± 5	42,1 ± 2,5	42,6 ± 3,6
DJ 40	37,7 ± 3,7	37,3 ± 3,8	39,7 ± 5,0	40,4 ± 6,1
PMM	35,4 ± 11	37,4 ± 12,2	38,7 ± 3,5	39,5 ± 4,7
CMJ	43,5 ± 4,4	45,3 ± 4,5	43,5 ± 3,9	44,0 ± 3,7
CMJ c/ bl	53,0 ± 5,7	59,8 ± 6,0	55,1 ± 5,2	53,8 ± 5,6
CMJ c/ rt	63,5 ± 5,8	76,1 ± 6,1	68,8 ± 7,7	67,5 ± 8,9

Em relação à força reactiva longa duração (expressa nos testes de CMJs) existe um incremento de 2001 para 2002 (43,5 *versus* 45,3), mas na média dos valores obtidos em 2004 (43,75 cm) verifica-se um ligeiro decréscimo em comparação com os valores de 2002 (2, 3). Menos esperado é, no entanto, o conjunto de resultados logrados nos testes de CMJ mais específicos (CMJ c/rt e c/bl), em que temos um notório decréscimo da capacidade de impulsão, nomeadamente em comparação com a época de 2002. Estamos convictos de que estes resultados se devem às particulares circunstâncias então ocorridas e já referidas. Constatamos, também, que estes resultados são relativamente modestos quando comparados com os obtidos por Smith et al., (13) com a Seleção Nacional do Canadá, os quais evidenciaram valores de 92 e 86 centímetros nos saltos de remate e de bloco, respectivamente. Os testes executados eram idênticos, não desvendando razões muito objectivas para uma tão elevada diferença entre o nível de impulsão vertical verificado entre as duas selecções nacionais. A não ser que, apesar dos testes utilizados serem idênticos, os protocolos de realização e os

processos de medida dos valores de impulsão vertical terem sido diferentes. Smith et al. (13) determinam a altura de salto de impulsão vertical com a simulação de remate e bloco procurando alcançar a máxima altura registada numa escala graduada que era colocada numa tabela de basquetebol. No caso do presente estudo, a impulsão vertical foi obtida pelo cálculo do tempo de voo registado no equipamento do tipo de *ergo-jump* (segundo o protocolo de Bosco). É natural que haja alguma discrepância entre os dois procedimentos, mas há, com certeza, diferenças no empenhamento de execução, *i.e.*, existem condições para se criar um ambiente emocional mais forte quando o atleta pode observar e comparar os seus resultados com os resultados dos outros atletas, como acontece no procedimento Smith et al. (13) (teste de Abalakov).

Realizámos, ainda, uma análise comparativa entre as diferentes variáveis de força, através dos coeficientes de correlação de *Pearson*, com o objectivo de detectar-mos relações de dependência e interpretações mais cuidadosas que nos permitam melhor explicar e indicar estratégias de optimização dos processos de treino.

Quadro 4. Quadro de correlações entre resultados de variáveis de força máxima [isométricas (fmaxiso) e dinâmicas (fmaxdino)] e de força de impulsão vertical (sj, cmj, cmj.bl).

		sj	cmj	cmj.bl	fmaxiso	fmaxdino
sj	Pearson Correlation	1	,843(**)	,818(**)	,464	,674(**)
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,052	,002
	N	10	10	10	10	10
cmj	Pearson Correlation	,843(**)	1	,840(**)	,463	,504(*)
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,053	,028
	N	10	10	10	10	10
cmj.bl	Pearson Correlation	,818(**)	,840(**)	1	,311	,489(*)
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,210	,033
	N	10	10	10	10	10
fmaxiso	Pearson Correlation	,464	,463	,311	1	,336
	Sig. (2-tailed)	,052	,053	,210		,172
	N	10	10	10	10	10
fmaxdino	Pearson Correlation	,674(**)	,504(*)	,489(*)	,336	1
	Sig. (2-tailed)	,002	,028	,033	,172	
	N	10	10	10	10	10

\*\* Correlação é significativa para o nível 0.01 (2-caudas).

\* Correlação é significativa para o nível 0.05 (2-caudas).

Assim, a análise comparativa entre diferentes variáveis de força (Quadro 4), através das correlações de *Pearson*, permite-nos destacar os seguintes resultados: Os valores individuais da força de extensão dos membros inferiores – *leg press* (força máxima dinâmica) correlacionam-se significativamente com os resultados individuais da força de impulsão vertical expressa no *squat jump* ( $r=.674$ ;  $p=0.002$ ), no *countermovement jump* ( $r=.504$ ;  $p=0.028$ ) e CMJ com bloco ( $r=.489$ ;  $p=0.033$ ). Também é interessante verificar que os valores individuais da força máxima isométrica dos extensores dos joelhos (*leg extension*) não se correlacionaram significativamente com os resultados individuais obtidos no SJ ( $r=.464$ ;  $p=0,052$ ) nem com o CMJ ( $r=.463$ ;  $p=0,053$ ) e nem com o CMJ com bloco ( $r=.311$ ;  $p=0,210$ ), contrariamente ao que tinha sido evidenciado por Häkkinen<sup>(10)</sup>, que encontrou uma correlação significativa em jogadoras voleibolistas e basquetebolistas entre força máxima isométrica e o CMJ, com valores de  $r=.70$ ,  $p<0.01$ , para  $n=19$ . A fraqueza das correlações e a respectiva falta de significância estatística encontrada no teste *leg extension* em relação aos testes de força de impulsão seleccionados pode ter sido devida a três ordens de razões, a saber: (i) o facto de a realização do teste de força máxima isométrica ser determinada apenas pelos músculos extensores dos joelhos e não de todos os músculos extensores do MI (bacia, joelhos e tornozelos); (ii) é importante também reforçar que este teste se realiza isometricamente; (iii) e ainda, que a execução é efectuada em “cadeia cinemática aberta” contrariamente ao teste *leg press*. A velocidade é uma das mais determinantes capacidades motoras solicitadas no âmbito do voleibol. Esta, como sabemos, é fortemente dependente da força (força rápida – potência) e da mestria técnica na execução de um determinado gesto ou acção motora. Por esta razão, os testes escolhidos são diferenciados de acordo com as diferentes actividades desportivas e, mesmo dentro da mesma modalidade, de acordo com os interesses e propostas dos técnicos e treinadores desportivos.

Em 2004 utilizámos três testes: Japonês, 10 metros *sprint* e “*take-off reactive time test*” (velocidade de reacção e de deslocamento lateral com acção de bloco). Estes testes de velocidades são todos testes de terreno, por isso, foram todos prejudicados no segundo

momento pelas circunstâncias, já referidas, de falta de alguma motivação e pelas desfavoráveis condições atmosféricas. Assim, genericamente, assistiu-se a um decréscimo de prestação, concretamente, de 0.18 segundos no teste Japonês (2,5%), de 0,04 segundos (2,4%) na corrida de 10 metros e de -0,3% e de 2,4% no *take-off reactive test*.

Somente temos registo do valor médio do teste Japonês de 2001, que foi de 7,4 segundos. Sendo assim, e apesar de todas as contrariedades e constrangimentos, a média dos dois momentos de avaliação de 2004 foi superior, objectivamente de 7,2 segundos, i.e., os resultados foram melhores, pois os atletas conseguiram fazer os 30 metros do teste japonês em menos tempo.

Em relação aos 10 metros *sprint* não encontramos, na bibliografia, dados sobre jogadores de voleibol com que pudéssemos comparar os nossos resultados (1,7 segundos, em ambos os momentos de avaliação); todavia, encontramos valores de outras modalidades no livro “*Physiological Tests for Elite Athletes*”<sup>(8)</sup> que nos permite fazer comparações com os obtidos no presente estudo, a saber: 1,9 segundos no Basquetebol (*Australian Capital Territory*); 1,9 segundos no “*Cricket*” (*Australian Capital Territory*); 1,8 segundos no Hóquei (*South Australian Sports Institute*); 1,7 segundos no Futebol (*New South Wales Institute of Sport*) e 1,8 segundos no Râguebi (*Australian Capital Territory*).

O teste de Yo-Yo foi o procedimento de avaliação utilizado para avaliar a resistência aeróbia intermitente. Especificamente, o protocolo usado foi o *intermittent recovery test – level 2*<sup>(5)</sup>. Os resultados registados foram substancialmente melhores no segundo momento de avaliação, concretamente de 612 para 688 metros o que corresponde a uma melhoria percentual de 12%. Mesmo assim não foi suficiente para que os ganhos tivessem significado estatístico ( $p=0,124$ ).

No Quadro 5 podemos constatar uma evolução que se vem assistindo nas diferentes avaliações feitas ao longo dos últimos quatro anos. A Selecção Nacional Portuguesa de Voleibol, em 2001, tinha como valor médio 555 metros; em 2002 subiu para 672 e em 2004 o valor médio atingido foi de 650 metros. Estamos em presença de uma capacidade motora que a selecção tem progressiva e sistematicamente vindo a melhorar.

Quadro 5. Valores médios [média, desvio padrão] alcançados no teste Yo-yo Intermittent Recovery Test pelos jogadores de voleibol da Selecção Nacional Portuguesa de 2001, de 2002 e os encontrados nos dois momentos do presente estudo (2004).

Teste	Selecção Nacional 2001	Selecção Nacional 2002	Selecção Nacional 2004 1º Momento	Selecção Nacional 2004 2º Momento
Yo-Yo (m)	555 ± 110	618 ± 126	612 ± 173,9	688 ± 208,1

Para avaliação da flexibilidade utilizámos o teste de flexão do tronco à frente e o teste de rotação dos ombros. As alterações em 2004 foram, respectivamente, as seguintes: de 10,3 para 11,1 centímetros e de 44,2 para 41,5 cm (conforme Quadro 1). Importa referir que no teste de rotação dos ombros a menor largura corresponde a uma melhoria da mobilidade do sistema escápulo-umeral.

Se compararmos o registo de épocas anteriores, verificamos que os valores agora alcançados são de expressão semelhante, ou seja, na flexão do tronco à frente, em 2001 o valor médio foi de 9 cm e em 2002 de 12 cm. No teste de rotação dos ombros, em 2001 foi de 44,4 e em 2002 de 45,8 cm.

#### NOTAS FINAIS EM GUIA DE CONCLUSÕES

Para abono da verdade, é preciso referir que, de facto, não se conseguiu, por muito pouco, o apuramento para os JO. No entanto, também é preciso realçar que a Selecção Nacional de Voleibol tem vindo a conseguir assinaláveis progressos na sua prestação competitiva. Este êxito deve-se, em grande parte, ao trabalho desenvolvido pelo ex-seleccionador e à sua equipa técnica, que conseguiram reunir um conjunto de jovens jogadores e impuseram um ambiente de trabalho de grande tenacidade e disciplina.

O presente trabalho teve como objectivo maior procurar descrever e quantificar os valores de condição física da Selecção Portuguesa de Voleibol sénior masculina. Dados concretos dos principais componentes do rendimento físico, tais como: altura, peso, impulsão vertical, força, potência, velocidade de deslocamento, resistência, flexibilidade, etc. Isto é, sem dúvida, relevante tendo em conta a escassez de dados existentes na bibliografia da especialidade. Claro que existiu, também, uma tentativa de monitorizar o incremento da condição física induzido pelo treino implementado na selecção. Não só do “programa de treino físico”, mas de todo o processo, por

que a impulsão, por exemplo, não se desenvolve apenas pelo “treino físico” mas ela é ou pode ser desenvolvida pelo treino “técnico-táctico”, objectivamente, através do treino de aperfeiçoamento e melhoria do “bloco” e do “remate”.

Naturalmente que tínhamos consciência das dificuldades na implementação de um “programa de treino físico” com a finalidade de provar a proficiência desse mesmo programa num grupo tão especial como é uma Selecção Nacional. Um trabalho com essa exclusiva finalidade dificilmente deve ser aplicado numa selecção nacional, com todos os seus compromissos e constrangimentos. Se fosse esse o objectivo primeiro, procuraríamos trabalhar com outra amostra.

Mas se existiram algumas limitações a este nível, em termos metodológicos, ganhou-se em validade ecológica. O trabalho foi realizado com os melhores atletas nacionais: com a selecção sénior masculina.

Se se comparar os resultados do 1º para o 2º momento constata-se que apenas só em duas variáveis se observaram ganhos estatisticamente significativos, concretamente, na força isocinética dos músculos antagonistas à velocidade de 90º/s ( $p=.033$ ) e na força máxima dinâmica ( $p=.028$ ), mas não é menos verdade que existiram alterações positivas em 15 das 26 variáveis em avaliação. Tendo em conta os constrangimentos (em particular as circunstâncias e o tempo em que ocorreu no 2º momento de avaliação) mas também tendo presente que a obtenção de ganhos quando o nível de rendimento inicial é muito elevado, é sempre muito difícil e de pequena monta, podemos, ainda assim, dizer que a selecção evidenciou melhorias na condição física, apresentou incrementos a nível da resistência, estava com maior capacidade de impulsão, mais forte e potente e com maior flexibilidade.

Assim, e apesar de todos os condicionalismos referidos, os objectivos do presente estudo foram, genericamente, atingidos, a saber:

— Conseguiu-se estabelecer uma bateria de testes e procedimentos de avaliação da condição física dos atletas de voleibol (em laboratório e testes de terreno) que procuram assegurar uma avaliação específica e global dos factores relevantes e distintos da “performance” no voleibol.

— A prescrição de programas foi, de facto, o objectivo menos conseguido por diferentes e diversas razões, desde logo porque os treinadores e as suas equipas técnicas são, normalmente, muito ciosas destas suas áreas de planeamento e condução do processo de treino. No entanto, em reuniões tidas procurámos influenciar a programação, nomeadamente no detectar e apontar de lacunas e limitações dos atletas não só na direcção da optimização do rendimento, como na tentativa de reduzir “deficits”, no sentido de diminuir o número e a gravidade de lesões, conforme as linhas programáticas indicadas no capítulo material e métodos.

— Conseguiu-se obter um conjunto alargado de resultados dos atletas que fizeram parte da Selecção Nacional de 2004 e que permitem estabelecer valores de referência das principais características e capacidades atléticas exigidas no voleibol de alto rendimento. Importa ainda realçar que consideramos evidente que o rendimento desta modalidade não se reduz à condição física, mas se um jogador e/ou equipa, técnica e taticamente evoluídos, possuem elevados níveis de preparação física, asseguram, com certeza, elevados níveis de prestação desportiva.

#### **CORRESPONDÊNCIA**

**Carlos Carvalho**

Laboratório do Movimento Humano, Instituto Superior da Maia  
Av. Carlos Oliveira Campos  
4474-690 Avioso S. Pedro  
e-mail: [ccarvalho@ismai.pt](mailto:ccarvalho@ismai.pt)

#### **AGRADECIMENTOS**

A investigação foi subsidiada pelo Programa de Apoio Financeiro à Investigação no Desporto (PAFID) do Instituto do Desporto de Portugal, protocolo referência nº 238/2004. Agradecemos também à Selecção Nacional de Voleibol Sénior Masculina pela forma série com que todos os jogadores procuraram realizar todas as provas, assim como ao espírito de colaboração com que fomos presenteados por todos os elementos da equipa técnica desta representação de Portugal.

## BIBLIOGRAFIA

1. Cardinale M. (2000). Strength training for volleyball: New Trends. *The Coach* (FIVB) 4: 22-25.
2. Carvalho C, Vieira L, Carvalho A (2006). Avaliação e Controlo da Condição Física da Selecção Nacional de Voleibol Sénior Masculino (Época 2001 e 2002). In: C. Carvalho (Editor) *Livro de Actas do 2º Simpósio sobre Treino e Avaliação de Força e Potência Muscular* - Publismai - Centro de Publicações do Instituto Superior da Maia (Edições ISMAI), p. 41-68.
3. Castro C (2002). *Análise dos principais parâmetros da condição física, de acordo com a especificidade das acções de jogo: Estudo comparativo realizado nos jogadores da equipa da Selecção Nacional de Voleibol Sénior Masculino*. Monografia Realizada no Âmbito do seminário do 5.º Ano do Curso de Educação Física e Desporto do ISMAI.
4. Baechle TR, Earle RW (2000). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. National Strength and Conditioning Association. Human Kinetics.
5. Bangsbo J (1993). The physiology of Soccer – With special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand* 151 (supplementum 619): 138-156.
6. Ejem M (1991): Principal somatic parameters of players. *International Volley Tech* 1: 23-28.
7. Ercolessi D. (2000). Centimeters in Practics. *The Coach* (FIVB) 4: 26-29.
8. Gore Christopher J (2000) (ed) Australian Sports Commission: *Physiological Tests for Elite Athletes*. Australian Institute of Sport. Human Kinetics. Champaign.
9. Grösser M, Starischka S (1986). *Konditionstest. Theorie und Praxis aller Sportarten*. b/v Sportwissn. Munchen.
10. Häkkinen K (1989). Maximal force, explosive strength and speeding female volleyball and basketball players. *J Hum Mov Stud* 16: 291-303.
11. Komi PV, Bosco C (1978). Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscle by men and women. *Medicine Science Sports* 10 (4).
12. Newton RU, Dugan E (2002). Application of Strength Diagnosis. *Strength and Conditioning Journal*, 24(5): 50-59.
13. Smith DJ, Roberts D, Watson B (1992): Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players. *Journal of Sports Sciences* 10 (2): 131-138.
14. Soares J (2002). Avaliação funcional do atleta. In: Barbanti et al. (eds.), *Esporte e actividade física: interacção entre rendimento e saúde*, pp.245-247. Editora Manole, São Paulo.
15. Viitasalo J, Rusko H, Pajala O, Rahkila P, Ahila M, Montonen H (1987): Endurance Requirements in Volleyball. *Canadian Journal of Sports Siences*, 12(4): 194-201.
16. Zimmermann B (1997). The Best male Volleyball-Teams, Part 2: Italy (Silver). *The Coach* 2: 22-27.

<sup>1</sup> O atleta, posicionado atrás da linha final do campo de voleibol (1<sup>as</sup> células fotoeléctricas), realiza o seguinte percurso com a máxima velocidade: corre até à linha de meio campo; recua até à linha dos 3 metros; avança até à linha dos 3 metros do campo adversário; recua até à linha de meio campo e, por fim, corre até à linha final do campo adversário onde estão instaladas as segundas células fotoeléctricas.

<sup>2</sup> Os resultados de 2002 correspondem somente aos valores médios dos atletas que representaram a Selecção Nacional na fase final do Campeonato Mundial da Argentina'02.

# Perfil psicológico de prestação de jogadores profissionais de futebol do Brasil

Álvaro C. Mahl<sup>1</sup>  
José Vasconcelos Raposo<sup>2</sup>

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.80>

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Brasil

<sup>2</sup> Centro de Estudos em Desenvolvimento Humano ,  
Actividade Física e Saúde  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
Portugal

## RESUMO

O propósito do presente trabalho foi avaliar o perfil psicológico de prestação de jogadores profissionais de futebol brasileiros tal como aferido pelas variáveis auto-confiança, negativismo, atenção, motivação, imagética, positividade e atitude competitiva. A amostra consistiu em 529 jogadores: 266 jogavam a nível regional e 263 no campeonato nacional. O instrumento utilizado foi o desenvolvido por Loher e validado para atletas brasileiros por Vasconcelos Raposo. Com os dados da presente amostra foi elaborada uma análise factorial confirmatória. Os índices de adequação obtidos foram:  $X^2/df=2.145$ ;  $GFI= 0.87$ ;  $CFI= 0.907$ ; e o  $RSMEA=0.047$ . Apenas na variável positividade é que os jogadores apresentaram valores superiores a 26. O perfil psicológico de prestação identificado sugere que os atletas de algum se preparam mentalmente para a competição, mas que não fazem de uma forma sistemática. Os atletas de nível nacional apresentaram valores superiores aos do escalão inferior. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas variáveis auto-confiança, negativismo, atenção e motivação. Os resultados deste estudo demonstraram que os anos de experiência competitiva se correlacionam positivamente com as variáveis do perfil psicológico de prestação.

**Palavras-chave:** habilidades psicológicas, perfil psicológico de prestação, futebolistas profissionais brasileiros.

## ABSTRACT

*Performance psychological profile of Brazilian professional soccer players*

*The aim of the present research was to evaluate the psychological performance of professional Brazilian soccer players has measured by self-confidence, negativity, attention, motivation, imagery, positivity and competitive attitude. The sample consisted of 529 players: 266 played at the regional and 263 competed at the national championships. The instrument used was the Performance Psychological Profile Questionnaire, first developed by Loher and translated and validated for Brazilian athletes by Vasconcelos-Raposo. A further confirmatory factor analysis was conducted based on the data gathered for this study. The following values were obtained:  $X^2/df= 2.145$ ;  $GFI= 0.87$ ;  $CFI= 0.907$ ; and the  $RSMEA= 0.047$ . Only at the level of positivity, athletes presented values above 26. The identified psychological profile suggests that athletes prepare themselves for the competition; however this is not done in systematically. Athletes that competed at the national level presented a better psychological profile. Statistically significant differences were identified only at the level of: self-confidence, negativity, attention, and motivation. This study also demonstrated that playing years of experience was positively correlated with the performance psychological profile.*

**Key-words:** *psychological skills, performance psychological profile, Brazilian professional soccer players*

## INTRODUÇÃO

O desporto de alto rendimento exige do atleta uma dedicação intensa, para obter os melhores níveis de desempenho, que o possibilitará alcançar os resultados esperados: as vitórias pessoais ou colectivas.

Vasconcelos-Raposo <sup>(41)</sup>, discorrendo sobre a importância da “psicologia como a área onde se pode obter ganhos mais significativos” (p.6), apresenta a ideia de que “é possível desenvolver as capacidades humanas a níveis que ainda nos são desconhecidas” (p.6), sendo o treino mental o “método que visa maximizar o uso pleno das capacidades humanas, fazendo com que sejam minimizados, e de preferência neutralizados, os elementos negativos ao rendimento do atleta” (p.18).

Para poder planear programas de treino psicológico é necessário saber se existe um estado psicológico característico que permita aos atletas alcançarem o seu melhor rendimento. Para averiguar isso, realizaram-se distintas investigações nas quais se tem procurado informações sobre os pensamentos e sentimentos que os atletas possuem nos momentos de execução máxima <sup>(6, 17, 19, 20, 23)</sup>. Ademais, diversos autores têm enumerado uma série de atribuições e variáveis que caracterizam o estado psicológico óptimo de um atleta <sup>(7, 8, 11, 14, 20, 31, 37, 38, 39, 46)</sup>.

Além disto, Williams <sup>(46)</sup> refere investigações pioneiras, que através de testes e objectos padronizados, analisaram as características psicológicas que distinguem os atletas que triunfam daqueles que não o conseguem. Os resultados indicaram a existência de uma série de características que estão presentes nos desportistas de elite: autoconfiança, atenção e negativismo. Pensgaard e Duda <sup>(32)</sup>, num estudo com a equipa norueguesa de futebol feminino, que disputou os jogos olímpicos de Sidney em 2000, verificaram como factores principais que levaram esta selecção à conquista da medalha de ouro (mesmo após uma derrota logo no primeiro jogo) as seguintes variáveis:  *coping strategies* e manutenção de respostas positivas nas expectativas de resultados, traduzidas como “trabalho duro” (atitude competitiva) e comprometimento com o objectivo maior da conquista olímpica.

Jones, Hanton e Connaughton <sup>(21)</sup> salientaram as características de uma performance mentalmente forte conforme verificámos na literatura, sendo elas: altos níveis de optimismo, autoconfiança, auto-esti-

ma <sup>(1, 10, 15, 18, 24, 30, 47)</sup>; consistência de execução <sup>(16, 41)</sup>; vontade, determinação e comprometimento <sup>(1, 15, 18)</sup>; foco e concentração <sup>(15, 16)</sup>; força de vontade, controlo, motivação e coragem <sup>(1, 10, 16, 18, 47)</sup>.

Os resultados desta pesquisa qualitativa <sup>(21)</sup> sugeriram que o “*mental toughness*” é a margem psicológica natural ou desenvolvida que permite ao sujeito, geralmente, enfrentar melhor que os seus oponentes as várias exigências de situações desportivas sobre o desempenho e, especificamente, ser mais consistente e melhor que eles no que se refere a permanecer determinado, focado, confiante e com controlo quando sob pressão. Os atributos salientados como ideais de um desempenho mentalmente forte foram: autoconfiança, vontade e motivação, foco (relacionado ao desempenho), foco (relacionado ao estilo de vida), saber lidar com pressões (externo) e negativismo (interno) relacionadas com a competição, e saber lidar com aflições físicas e emocionais.

Loehr <sup>(23, 24, 25)</sup> afirma que *mental toughness* é a capacidade de sustentar consistentemente um estado ideal de performance durante a competição diante todas as suas adversidades; é avaliada pela consistência da performance. Também afirma que tais habilidades são aprendidas e não inatas, sendo oportuno um treino psicológico para o seu desenvolvimento. Rotta, Pacheco, Ortiz e Costa <sup>(33)</sup>, a partir de um levantamento dos aspectos das habilidades psicológicas e de uma análise das diferenciações destas entre culturas de modalidades desportivas, verificaram diferenças entre os desportos colectivos de contacto (basquetebol) e os colectivos sem embate directo (voleibol) e, ainda, diferenças entre os desportos individuais (natação, remo) e os individuais com contacto (judo). As especificidades das diferentes modalidades no seu processo de treino desportivo priorizavam a aprendizagem de algumas habilidades psicológicas em detrimento de outras.

Weinberg e Gould <sup>(44)</sup>, defendem que “todos nós nascemos com certas predisposições físicas e psicológicas, mas as habilidades podem ser aprendidas e desenvolvidas, dependendo das experiências que encontramos em nossas vidas” (p.250). Por sua vez, Vasconcelos-Raposo <sup>(41)</sup>, procurando verificar o processo pelo qual alguns atletas olímpicos portugueses desenvolveram os seus respectivos perfis psicossócio-culturais com que se apresentaram em 1991 -

1992 e como estes diferiam dos demais atletas portugueses de vários escalões competitivos, contemplou a caracterização de diversas variáveis aos níveis físico, social, psicológico e moral, além de referir a orientação cognitiva dos atletas como variáveis diferenciadoras. Ao identificar o perfil psico-sócio-cultural dos atletas olímpicos portugueses quanto às habilidades psicológicas, deu atenção às variáveis apontadas por Loehr <sup>(23, 24, 25)</sup>, sendo elas: autoconfiança, negativismo, atenção, visualização, motivação, pensamentos positivos e atitude competitiva. Os resultados deste estudo evidenciaram que os atletas com maior controlo sobre estas componentes do perfil psicológico de prestação obtinham melhores resultados competitivos nas competições em que participavam. As variáveis que mais diferenciaram os atletas entre si foram a autoconfiança, visualização e atenção. A habilidade psicológica com mais fraco desenvolvimento foi o controlo do negativismo que, segundo o autor do trabalho, reflectiu a orientação cultural do sistema desportivo português.

Além destas, quando comparou os grupos (de modalidades individuais) de distintos níveis competitivos, nomeadamente: mundial, elite, e geral (aqueles que não se qualificaram para integrar a equipa olímpica, apesar de entre eles existirem campeões nacionais), identificou que aquilo que mais diferenciou os atletas entre si foram os factores inerentes aos processos de aprendizagem e não a pré-determinados traços de personalidade.

Vasconcelos-Raposo <sup>(41)</sup> refere que “mais anos de treino tendem a conduzir a uma maior capacidade de esforço, resistência e empenhamento por parte dos indivíduos” (p. 174), complementando com uma importante consideração: “à medida que o indivíduo se torna mais maturo, maior parece ser o seu empenhamento no desenvolvimento e aperfeiçoamento das suas habilidades” (p.39).

Golby, Sheard e Lavalee <sup>(12)</sup> afirmam que uma série de pesquisas tem mostrado que o treino mental pode ser efectivo no desenvolvimento da performance atlética e que esta seria, por sua vez, influenciada positivamente por estados afectivos e cognitivos. Este autor afirma, ainda, que as habilidades mentais e os atributos psicológicos que constituem uma “robustez” mental têm repetidamente sido associados com rendimentos superiores no desporto.

Outras pesquisas, utilizando o PPP identificaram as mesmas variáveis psicológicas sugeridas por Golby como sendo as que melhor se associam aos resultados competitivos <sup>(2, 3, 5, 12, 13, 22, 26, 34, 35, 36, 42)</sup>.

Os objectivos do presente trabalho foram: 1- caracterizar o perfil psicológico do jogador de futebol brasileiro; 2- comparar os jogadores em função das seguintes variáveis independentes: A) nível competitivo; B) divisão competitiva em que participam; C) posição de jogo que ocupam; 3- comprovar a proposta teórica de Vasconcelos-Raposo que os anos de experiência competitiva se correlacionam positivamente com as variáveis psicológicas de prestação avaliadas no presente estudo.

## METODOLOGIA

Neste estudo contemplam-se 529 sujeitos do sexo masculino, praticantes de futebol profissional no Brasil com idades compreendidas entre 16 e 39 anos. O tempo médio de experiência dos sujeitos enquanto atletas oscila entre 2 e 27 anos.

Destes 529 atletas, 59 (11,2%) são guarda-redes, 178 actuam na defesa (33,6%), 169 (31,9%) são de meio-campo, e 123 (23,2%) são atacantes. Dos 266 atletas Regionais (50,3%), 153 actuam em equipas da 2ª divisão e 113 em equipas da 1ª divisão. Entre os 263 que integram equipas Nacionais (49,7%), 169 estão incluídos na 2ª divisão e 94 em equipas de 1ª divisão. A técnica de amostragem utilizada foi a de conveniência, uma vez que foram encontradas múltiplas dificuldades no processo de acesso aos atletas sem por em causa os princípios éticos que orientam a prática da investigação científica.

## Instrumento

O PPP (Perfil Psicológico de Prestação) foi desenvolvido por Loher <sup>(25)</sup> e no presente estudo foi aplicado na versão traduzida e validada para a língua portuguesa por Vasconcelos-Raposo e col. <sup>(40)</sup> e com base nos dados do presente estudo o mesmo levou a cabo uma análise factorial confirmatória para uma amostra de jogadores de futebol brasileiros cujos resultados são abaixo apresentados.

O questionário consiste de 42 itens agrupados em 7 factores: autoconfiança, negativismo, atenção, visualização mental, motivação, pensamentos positivos, atitude competitiva. As respostas ao PPP são dadas

numa escala tipo *Likert* de 5 pontos (1= “quase sempre” até ao 5= “quase nunca”). A avaliação das respostas obtém-se através do cálculo da média dos itens correspondentes a cada escala.

Ao logo do processo da revisão da literatura, para o presente estudo, constatamos que os estudos que se fundamentaram no instrumento escolhido incide na produtividade de um número muito reduzido de autores, daí que sejam extensivamente citados no presente trabalho

**Procedimentos**

Para os cálculos estatísticos utilizámos o programa estatístico SPSS 12.0.

Para determinar a consistência da estrutura factorial do *PPP*, realizámos uma análise factorial exploratória (AFE). Antes da realização da AFE recorremos aos testes de *Kaiser-Meyer-Olkin* e de esfericidade de *Bartlett* para avaliar a existência de correlações lineares significativas entre as variáveis, condição para a realização da análise factorial exploratória. A partir da AFE foram eliminados os itens com peso factorial inferior a 0,4 e/ou que estivessem representados em mais de um factor. Após a AFE, recorremos a uma análise factorial confirmatória (AFC) para obtermos os índices de ajustamento da estrutura factorial obtida através da AFE. Os indicadores de ajustamento que seleccionamos para os propósitos do presente trabalho e os valores obtidos e que nos permitiram aceitar a estrutura foram:  $\chi^2/gl.=2.145$ ,  $GFI=0,877$ ;  $CFI=0,907$ , e  $RSMEA=0,047$ . Tanto a AFE como a AFC permitiram-nos aceitar a estrutura proposta uma vez que os resultados dos estudos a que tivemos acesso evidenciam que o *PPP* apresenta bons indicadores de validade preditiva.

No que se refere ao cálculo da significância das diferenças entre médias utilizámos as técnicas de estatística paramétrica, a serem o teste “t” de *student* (para nível competitivo) e/ou a ANOVA *one way* (para divisão e posições), de acordo com o número de grupos formados a partir das variáveis independentes. O nível de significância adoptado foi o de  $p \leq 0.05$ . Para verificar a influência da idade e do tempo de experiência procedeu-se a correlação de Pearson, obtendo-se níveis de significância à  $p < 0.05$  ou à  $p < 0.01$ , assim como quanto à verificação da correlação entre as variáveis dependentes.

**RESULTADOS**

Nesta secção do trabalho apresentamos os resultados obtidos de acordo com seguinte critério. Em primeiro lugar apresentamos a estatística descritiva das comparações feitas em função do nível competitivo, depois por divisão de competição e por último comparamos os diferentes perfis psicológicos.

**Comparação dos perfis de psicológicos de prestação por nível competitivo**

Verifica-se que o grupo de atletas Nacionais apresentou valores médios mais elevados em todas as variáveis do que aqueles que integraram equipas Regionais (Quadro 1).

*Quadro 1. Comparação entre os atletas de nível Nacional e os de nível regional quanto às variáveis do perfil psicológico de prestação*

Variável dependente	Nível competitivo	N (529)	Média (DP)
Auto-confiança	Regional	266	25,39 (3,05)
	Nacional	263	26,55 (2,93)
Negativismo	Regional	266	18,26 (2,77)
	Nacional	263	19,34 (2,75)
Atenção	Regional	266	16,19 (2,33)
	Nacional	263	16,72 (2,26)
Visualização	Regional	266	24,77 (2,99)
	Nacional	263	25,08 (3,21)
Motivação	Regional	266	25,33 (3,02)
	Nacional	263	26,48 (2,69)
Pensamentos positivos	Regional	266	21,81 (2,34)
	Nacional	263	22,23 (2,68)
Atitude competitiva	Regional	266	24,75 (3,15)
	Nacional	263	24,76 (3,18)

Considerando-se os dois grupos de análise juntos, os valores médios totais foram: autoconfiança, 25.97; negativismo, 18.80; atenção, 16.45; visualização mental, 24.93; motivação, 25.90; pensamentos positivos, 22.02; atitude competitiva, 24.76.

Os atletas que integram o grupo Nacional apresentaram índices mais elevados do que os atletas do grupo Regional nas variáveis autoconfiança ( $p=0.000$ ,  $t= -4.447$ ), negativismo ( $p=0.01$ ,  $t= -4.489$ ), atenção ( $p=0.008$ ,  $t=-2.655$ ) e motivação ( $p=0.253$ ,  $t=-1.145$ ).

**Comparação dos perfis de psicológicos de prestação por divisão**

Os valores médios apresentados pelos atletas das diferentes divisões encontram-se no Quadro 2. Com a realização da ANOVA simples identificámos diferenças significativas nas seguintes variáveis: autoconfiança ( $p=0.000$ ,  $F=6.919$ ); negativismo ( $p=0.000$ ,  $F=7.044$ ); atenção ( $p=0.024$ ,  $F=3.184$ ); e motivação ( $p=0.000$ ,  $F=7.286$ ). Entretanto, não se identificaram diferenças nas variáveis restantes: visualização mental ( $p=0.362$ ,  $F=1.068$ ); pensamentos positivos ( $p=0.208$ ,  $F=1.523$ ); e atitude competitiva ( $p=0.851$ ,  $F=0.264$ ).

*Quadro 2. Comparação entre as divisões do nível competitivo dos atletas quanto às variáveis do perfil psicológico de prestação*

Variável dependente	Nível competitivo	N (529)	Média (DP)
Autoconfiança	2ª Regional	153	25,24 (3,26)
	1ª Regional	113	25,61 (2,75)
	2ª Nacional	169	26,58 (2,98)
	1ª Nacional	94	26,51 (2,84)
Negativismo	2ª Regional	153	18,21 (2,83)
	1ª Regional	113	18,34 (2,72)
	2ª Nacional	169	19,46 (2,76)
	1ª Nacional	94	19,13 (2,81)
Atenção	2ª Regional	153	16,03 (2,41)
	1ª Regional	113	16,42 (2,21)
	2ª Nacional	169	16,64 (2,35)
	1ª Nacional	94	16,87 (2,10)
Visualização	2ª Regional	153	24,58 (3,12)
	1ª Regional	113	25,04 (2,82)
	2ª Nacional	169	24,98 (3,29)
	1ª Nacional	94	25,27 (3,07)
Motivação	2ª Regional	153	25,22 (3,09)
	1ª Regional	113	25,48 (2,92)
	2ª Nacional	169	26,43 (2,88)
	1ª Nacional	94	26,56 (2,34)
Pensamento positivos	2ª Regional	153	21,69 (2,51)
	1ª Regional	113	21,97 (2,06)
	2ª Nacional	169	22,49 (2,74)
	1ª Nacional	94	22,19 (2,57)
Atitude competitiva	2ª Regional	153	24,71 (3,28)
	1ª Regional	113	24,83 (2,99)
	2ª Nacional	169	24,88 (3,19)
	1ª Nacional	94	24,54 (3,16)

Quanto à autoconfiança, o grupo da 2ª Divisão Regional apresentou índices significativamente inferiores aos grupos da 2ª Divisão Nacional ( $p=0.000$ ) e da 1ª Divisão Nacional ( $p=0.007$ ). Além destas, também encontramos diferenças entre o grupo da 2ª Divisão Regional e 2ª Divisão Nacional ( $p=0.040$ ) com os menores índices no primeiro grupo. Quanto ao negativismo, verificaram-se diferenças entre o grupo da 2ª divisão regional e o grupo da 1ª divisão nacional, com  $p=0.000$ ; e também foram encontradas diferenças entre o grupo da 1ª divisão regional e 2ª divisão nacional, com  $p=0.005$ . Ao nível da variável atenção, identificámos diferenças entre os grupos 2ª Regional e 1ª Nacional ( $p=0.026$ ).

Por fim, na variável motivação, constatámos uma diferença entre o grupo denominado 2ª Regional e os grupos 2ª Nacional ( $p=0.001$ ) e 1ª Nacional ( $p=0.002$ ). Também foram identificadas diferenças entre o grupo da divisão 1ª Regional e os grupos da divisão 2ª Nacional ( $p=0.032$ ) e o da divisão 1ª Nacional ( $p=0.035$ ).

**Comparação dos perfis de psicológicos de prestação por posição de jogo**

Os valores médios apresentados pelos guarda-redes/goleiros, defesas, meio-campistas e atacantes encontram-se no Quadro 3.

**Quadro 3. Comparação entre as posições dos atletas quanto às variáveis do perfil psicológico de prestação**

Variável dependente	Posição	N (529)	Média (DP)
Autoconfiança	Goleiro	59	26,03 (3,07)
	Defesa	178	26,11 (3,00)
	Meio-campo	169	25,84 (3,15)
	Atacante	123	25,97 (3,04)
Negativismo	Goleiro	59	19,22 (2,53)
	Defesa	178	18,54 (2,70)
	Meio-campo	169	18,88 (2,94)
	Atacante	123	18,86 (2,92)
Atenção	Goleiro	59	17,24 (1,96)
	Defesa	178	16,52 (2,19)
	Meio-campo	169	16,15 (2,50)
	Atacante	123	16,39 (2,28)
Visualização	Goleiro	59	25,03 (2,59)
	Defesa	178	24,43 (3,14)
	Meio-campo	169	25,31 (2,74)
	Atacante	123	25,06 (3,639)
Motivação	Goleiro	59	25,97 (2,64)
	Defesa	178	25,90 (2,87)
	Meio-campo	169	26,05 (2,84)
	Atacante	123	25,66 (3,22)
Pensamento Positivo	Goleiro	59	21,79 (2,67)
	Defesa	178	22,16 (2,43)
	Meio-campo	169	22,06 (2,549)
	Atacante	123	21,86 (2,55)
Atitude competitiva	Goleiro	59	25,62 (2,77)
	Defesa	178	24,87 (2,70)
	Meio-campo	169	2,48 (3,34)
	Atacante	123	24,57 (3,64)

A consistência dos dados evidencia que os goleiros possuem valores médios mais elevados nas seguintes variáveis: autoconfiança, negativismo, atenção e atitude competitiva. Os atletas de meio-campo possuem médias mais elevadas quanto à visualização mental (imagética) e motivação, e os atletas da defesa possuem médias mais elevadas quanto aos pensamentos positivos.

Com a realização da ANOVA simples identificamos diferenças somente na variável atenção ( $p=0.021$ ,  $F=3.281$ ). Com este procedimento obtivemos os seguintes dados referentes à variável atenção: os

goleiros diferenciaram-se com índices mais elevados do que os atletas de meio-campo ( $p=0.011$ ). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os demais grupos.

**Correlação entre o tempo de experiência competitiva e as variáveis do PPP**

Todas as correlações evidenciaram-se significativas: autoconfiança  $r=0.118$  ( $p=0.007$ ), negativismo  $r=0.418$  ( $p=0.000$ ), atenção  $r=0.335$  ( $p=0.000$ ), visualização mental  $r=0.146$  ( $p=0.001$ ), motivação  $r=0.261$  ( $p=0.000$ ), pensamentos positivos  $r=0.160$ , ( $p=0.000$ ), atitude competitiva  $r=0.397$  ( $p=0.000$ ).

**DISCUSSÃO E CONCLUSÕES**

Com o objectivo de identificar os níveis de prestação nas variáveis psicológicas, recorremos ao PPP para medir sete (7) variáveis, nomeadamente: autoconfiança, negativismo, atenção, visualização mental, motivação, pensamentos positivos e atitude competitiva.

Os resultados indicaram que os atletas com maiores níveis competitivos possuíam os valores médios mais altos em todas as variáveis.

Em relação às médias gerais destas variáveis psicológicas, comparando os dados deste estudo com os de Vasconcelos-Raposo (42), que investigou o perfil psicológico de prestação de 102 atletas portugueses de futebol profissional, constatámos que os atletas brasileiros apresentaram valores médios superiores em todas as variáveis. Porém, quando comparámos os nossos dados com os de Carvalho e Vasconcelos-Raposo (2) que também investigaram futebolistas portugueses de elite, verificámos que os atletas brasileiros não obtêm valores mais elevados quanto à autoconfiança e motivação. No entanto, cabe salientar que a amostra por nós estudada contempla atletas que competem nacionalmente mas também por aqueles que competem regionalmente, enquanto os outros dois estudos citados investigaram apenas atletas de elite de divisões nacionais.

Deste modo, comparando os nossos dados referentes ao nível competitivo da primeira divisão Nacional do campeonato brasileiro com os resultados das pesquisas realizadas em Portugal (2, 4) que contemplaram nas suas amostras atletas da primeira divisão de futebol em Portugal, encontrámos os seguintes valores médios (Quadro 4).

Os valores apresentados foram colocados em médias gerais porque não seria possível estabelecer comparações directas com os valores médios somados, razão pela qual, no nosso trabalho, alguns itens foram eliminados após uma AFE e AFC. Assim, através de uma média ponderada dos valores, identificámos que aqueles acima de 4.33 equivalem aos 26 valores indicados por Loehr e indicam um bom nível. Os valores abaixo de 3.17 são equivalentes aos 19 valores referidos por Loehr <sup>(25)</sup> mostram um fraco desenvolvimento no domínio do perfil psicológico de pretensão em causa.

*Quadro 4. Valores médios das variáveis do PPP do nosso estudo, Carvalho e Vasconcelos-Raposo<sup>(2)</sup> e Vasconcelos-Raposo<sup>(42)</sup> entre futebolistas de primeira divisão nacional.*

Estudos	Presente estudo	Carvalho e Vasconcelos-Raposo	Vasconcelos-Raposo
Autoconfiança	4.42	4.46	4.22
Negativismo	3.83	3.98	3.43
Atenção	4.22	4.17	4.26
Visualização	4.21	3.36	3.72
Motivação	4.43	4.48	4.20
P. Positivos	4.44	3.84	3.98
At. Competitiva	4.09	4.17	4.00

Portanto, estes valores indicam que os atletas brasileiros de elite (1ª divisão do campeonato brasileiro) possuem valores desejáveis, conforme indicados por Loehr <sup>(25)</sup>, quanto as variáveis da autoconfiança, da motivação e dos pensamentos positivos. Segundo a amostra portuguesa <sup>(2)</sup> as variáveis regularmente utilizadas na preparação psicológica dos atletas são a autoconfiança e a motivação. Já na amostra de um outro estudo<sup>(42)</sup> nenhuma variável apresentou valor superior aos 4.33. Nas demais variáveis, os três estudos indicam que existe algum tipo de preparação mental porém esta não ocorre de forma sistemática. Além disso, notámos que as variáveis que mais distinguem os atletas brasileiros dos portugueses são a visualização/imagética os pensamentos positivos. O presente estudo não nos proporciona dados suficientes para poderemos teorizar sobre as eventuais diferenças encontradas. No entanto, tomando em consideração que na cultura do futebol brasileiro o “jogar bonito” constitui-se como um incentivo à criatividade

de e que esta logo se transforma numa prática persistente, para melhorar a habilidade motora desejada. Neste processo de aprendizagem os indivíduos recorrem, de forma intuitiva, à prática da imagética. Os atletas de *nível competitivo* nacional obtiveram melhores níveis de perfil psicológico de prestação do que aqueles de nível regional. Estes resultados foram similares aos obtidos em outros estudos <sup>(12, 41)</sup> que argumentaram que os atletas com maior controlo sobre as variáveis do *PPP* obtinham melhores prestações. Entretanto, na nossa amostra, constatamos que esta diferença foi significativa em quatro (4) variáveis: autoconfiança, negativismo, atenção e motivação. O que difere em parte dos resultados obtidos num estudo com nadadores em que se encontrou maiores diferenças nas habilidades de autoconfiança, visualização e atenção. Além do mais, concordam, parcialmente, com os resultados <sup>(35)</sup> que identificaram apenas a variável do negativismo como diferenciadora da prestação em atletas juvenis de basquetebol. Os nossos dados também vão ao encontro dos resultados publicados <sup>(12)</sup> que identificaram as variáveis do negativismo e da atenção como as que mais diferenciaram os níveis competitivos de atletas de elite de rugby. No entanto, importa relativizar as interpretações, uma vez que as diferentes modalidades, tal como praticadas em diferentes países, constituem-se com “culturas desportivas” próprias <sup>(33)</sup>. Assim, os dados obtidos por estudos levados a cabo em outras modalidades e que também utilizaram o *PPP*, argumentaram que as diferenças ao nível das habilidades psicológicas encontradas se devem às diferentes “culturas de modalidades desportivas”. As especificidades dos desportos, no seu processo de treino desportivo, priorizam a aprendizagem de algumas habilidades psicológicas em detrimento de outras. Os resultados do nosso estudo corroboram os de um outro que também utilizou o *PPP*, para investigar e analisar atletas de futebol de diferentes níveis competitivos. Carvalho e Vasconcelos-Raposo <sup>(2)</sup> constataram diferenças apenas na variável do negativismo. No entanto, as amostras dos estudos diferem qualitativamente, a amostra do presente estudo foi constituída por atletas de divisões nacionais e regionais enquanto que a outra contemplou atletas das quatro primeiras divisões nacionais; isto quer dizer que a nossa amos-

tra tem uma maior margem de diferença nos níveis competitivos, o que pode ter colaborado para encontrarmos diferenças estatisticamente significativas num maior número de variáveis psicológicas. As diferenças entre níveis competitivos permaneceram quando comparámos os atletas em função das *divisões* competitivas em que participam. Na comparação por níveis competitivos encontramos diferenças nas mesmas quatro (4) variáveis: autoconfiança, negativismo, atenção e motivação. É de interesse revelar que quando estas diferenças ocorreram, elas não se deram dentro do mesmo nível competitivo, ou seja, nunca aconteceram entre atletas regionais, mas entre divisões diferentes ou entre atletas nacionais, mas de divisões diferentes; elas sempre ocorreram entre atletas de níveis competitivos distintos. Evidenciando que o carácter cultural deverá ser tomado como um aspecto fundamental para compreender a construção do psiquismo, uma vez que este emerge da relação estabelecida entre o sujeito, o contexto onde se desenvolvem as acções e os agentes sócio-culturais que nele participam. Os sujeitos e os seus meios ambientes sociais e culturais cruzam suas identidades, constituindo-se de forma conexas, de modo a que seja identificarmos similaridades entre os sujeitos que têm experiências de padrões culturais (divisão) admitidos como comuns aos contextos em que se envolvem. Corroborando as propostas (41, 42) sugerem que, quanto mais próximo for o nível competitivo dos atletas, maiores similaridades de traços psicológicos se encontrarão, concluindo deste modo que “quanto maior for o nível de prestação dos atletas, mais importantes estes se tornam” (p.10). Os nossos dados confirmam os obtidos em outras investigações (3, 13, 22) que ao comparar atletas de níveis técnicos parecidos não encontram diferenças significativas entre as variáveis do *PPP*. Com tudo o que fora referido nesta secção, os nossos dados validam, substancialmente, as propostas de Vasconcelos-Raposo<sup>(41)</sup> na medida em que também nós, com os resultados obtidos podemos “aceitar os factores psicológicos como sendo, efectivamente, indicadores de diferença entre os vários níveis de prestação atlética” (p.175). Assim, os nossos resultados estão de acordo com investigações que indicam que atletas de níveis competitivos superiores possuem habilidades psicológicas mais desenvolvidas (2, 5, 12, 14, 34, 37, 45).

Em relação às *posições em campo* dos atletas identificámos que os nossos valores gerais das variáveis do *PPP* estão de acordo com os encontrados em Portugal (2, 42) na medida em que também verificámos que os guarda-redes apresentaram os melhores índices de preparação psicológica e que os atacantes os piores. A “robustez mental” dos Guarda-redes é maior do que a dos atletas de ataque. Sendo que as variáveis que mais diferenciaram os primeiros dos demais atletas foram o negativismo para os três estudos e a atenção no nosso, em que os guarda-redes apresentaram, na variável da atenção, valores médios mais elevados que os meio-campistas. Outras pesquisas também verificaram que as posições às quais são atribuídas funções de criação e de planeamento das estratégias tácticas da equipa possuem os melhores valores quanto à visualização mental (2, 3, 42).

Tal como no presente estudo, diversas pesquisas que utilizaram o *PPP* constataram que a pior média geral foi obtida na variável psicológica do negativismo (2, 5, 12, 13, 22, 26, 35, 41). Sabendo-se que o controlo desta variável é reconhecido por vários teóricos da psicologia do desporto como fundamental na performance desportiva, diferenciando níveis competitivos de forma significativa. Notamos que é de extrema necessidade a implementação de um programa de treino mental que vise ultrapassar estas carências ao nível do psiquismo do competidor. Pois se o negativismo é a variável menos trabalhada pelos atletas e ao mesmo tempo é uma das que diferenciam de forma significativa aqueles de níveis competitivos superiores, seria de supor que os ganhos com o aperfeiçoamento do controlo desta variável se farão sentir nos resultados competitivos.

De entre todos os trabalhos que utilizaram o *PPP*, o único que indicou a visualização ou imagética como uma variável psicológica que diferenciou, significativamente, atletas de níveis competitivos foi o que estudou as modalidades de desporto individual (41). Isto revela-nos um aspecto importante, de que a visualização em desportos colectivos poderá ser menos influente do que em desportos individuais, sendo argumentado que isso se deve ao facto de estes últimos actuarem sozinhos de modo a planear e controlar as suas acções. Esta justificação ganha realce quando notamos que a maioria dos demais

trabalhos que analisaram o perfil psicológico de prestação e que assumiram a posição (sector) de jogo como variável independente verificaram que foi o atleta responsável pelo planeamento e execução das estratégias da equipa o que possuía os melhores índices quanto a esta habilidade psicológica (2, 3, 42). A teorização de Vasconcelos-Raposo (41) ajudam-nos a esclarecer uma importante constatação: o facto de termos verificado que a única variável que apresentou valores satisfatórios pelos atletas brasileiros de futebol profissional (pensamentos positivos) não surgiu como uma variável que diferencia significativamente os vários níveis competitivos da nossa amostra. Pois como afirmou aquele autor, o sistema desportivo promove a valorização de determinados aspectos que reforçam comportamentos específicos; de modo que podemos constatar uma estima cultural fazendo-se reflectir no comportamento individual dos atletas em questão tendo em vista que todos os níveis competitivos apresentaram esta habilidade psicológica desenvolvida de modo regular.

Sob o ponto de vista das posições em que actuam em campo, foi na variável dependente atenção que se encontraram diferenças estatisticamente significativas: os guarda-redes apresentaram níveis mais elevados do que os meio-campistas. Salientamos que os atletas de defesa foram os que obtiveram o segundo melhor nível, seguidos pelos atacantes. Isto vem corroborar, parcialmente, os resultados de outra pesquisa (28) com atletas de futebol que verificou que o grau de atenção dos jogadores foi proporcional à responsabilidade defensiva. Por outras palavras e de acordo com os autores, os valores mais elevados inferidos do teste foram encontrados nos guarda-redes, seguidos dos defensores, meio-campistas e atacantes, respectivamente. O que distingue os guarda-redes das demais posições é o facto de ser esta a única diferenciada dos demais companheiros de equipa: é a chamada “posição solitária”, pois o jogador é o único que desempenha tal função assim como está sujeito a regras que lhe são específicas assim existem outras normas com o objectivo de proteger o âmbito de acção durante o jogo.

A sua posição de jogo no campo favorece o desenvolvimento da imagética, uma vez que permanecendo no mesmo local para defender a sua baliza possibilita-lhe uma visão diferenciada do jogo. A atenção em despor-

tos abertos caracteriza-se por atender a informação visual da condição dos seus colegas de equipa e adversários, justamente característica exigida preponderantemente nos guarda-redes, de tal modo que esta necessidade se impõe na sua prática competitiva orientando-o para o seu desenvolvimento de modo a torná-la um processo que requer cada vez menos a atenção controlada. Segundo alguns autores (9, 29) os traços psicológicos como a atenção são fundamentais na prestação dos guarda-redes. Sobre os valores gerais das variáveis do *PPP*, os nossos dados vão ao encontro de outros realizados com amostras de jogadores portugueses na medida em que também verificámos que os guarda-redes possuíram os melhores índices de preparação psicológica e os atacantes os piores. Conforme os estudos que investigaram as diferenças por sectores (2, 3, 42) os nossos dados também sugerem que as posições a que são atribuídas funções de criação e de planeamento das estratégias tácticas da equipa possuem os melhores valores quanto à visualização mental. Estes dados levam-nos a perceber nuances acerca da delegação de funções específicas de cada posição em campo. Por exemplo, os atletas de meio-campo, responsáveis pela criação de jogadas, aqueles de quem se espera os lances de construção criativa e de soluções para o ataque, são os que possuem maiores níveis de visualização mental. Maçãs e Brito (27) definiram estas acções individuais de atletas de meio-campo e ataque afirmando que são aqueles que possuem a função de “assumir efectivamente a iniciativa do jogo (...), criando as condições mais favoráveis ao evoluir do jogo” (pp.10-11) sugerindo ainda que devem oferecer “melhores soluções tácticas para a resolução daquela situação momentânea” (p.13) sendo deles que se esperam as soluções para a conquista de posições mais ofensivas – através de passes, fintas, dribles, simulações e lançamentos – na procura pelo golo, afirmando ainda que é função deste sector “criar, ocupar e utilizar de forma eficiente os espaços de jogo (...), colocar jogadores livres de oposição directa dos adversários” (p.37). Sobre esta questão, Castelo (4) afirmou que “ao analisarmos o número de intervenções nas diferentes zonas, sectores e corredores do terreno em função dos jogadores com diferentes missões tácticas dentro do sistema de jogo da equipa, verifica-se que existem diferenças significativas” (p.277).

Justificamos esta proposição através de algumas evidências que indicam a efectividade da visualização mental em função da natureza da tarefa executada. As acções de natureza cognitiva como a percepção e tomada de decisão são mais beneficiadas com a visualização mental, de acordo com o que explicitámos acima para o caso dos atletas de meio-campo. Com relação ao *tempo de experiência* verificámos que houve correlações positivas e significativas com as variáveis psicológicas do *PPP*, o que concorda com os resultados que sugerem que o tempo de experiência dos atletas foi uma das variáveis determinantes para a classificação final de um torneio juvenil de basquetebol <sup>(35)</sup>. Entretanto, outros trabalhos, com atletas de andebol <sup>(3)</sup>, não encontraram correlação entre o tempo de experiência e as variáveis do *PPP*. Ao aprofundarmos a nossa análise, verificámos que houve correlações positivas e estatisticamente significativas com as variáveis psicológicas do *PPP*. Entretanto estas, por si próprias, não explicam a variância total desta relação, ou seja, é da maior importância promover o treino psicológico como prática sistemática e consistente de habilidades mentais ou psicológicas, como instrumento fundamental para o aprimoramento técnico e desportivo do atleta. Indo de encontro à sugestão de Vasconcelos-Raposo <sup>(41)</sup> de que “mais anos de treino tendem a conduzir a uma maior capacidade de esforço, resistência e empenhamento por parte dos indivíduos” (p. 174), complementando com uma importante consideração: “à medida que o indivíduo se torna mais maturo, maior parece ser o seu empenhamento no desenvolvimento e aperfeiçoamento das suas habilidades” (p.39). Mais ainda, “... como qualquer outra habilidade humana, também a qualidade de prestação desportiva é aprendida” (p.12).

Com o presente estudo constatamos que a mais forte correlação entre o tempo de experiência e as variáveis do *PPP* se deu com a variável negativismo. Ou seja, a pouca experiência dos atletas leva-os a terem mais dúvidas em relação às suas habilidades ou às suas capacidades para resolverem situações críticas de uma competição, elevando o nível de negativismo.

Os dados do nosso estudo vão ao encontro dos argumentos que sugerem que há a necessidade de diferenciar os atletas no treino, de acordo com “o sector

que ocupam na equipa, isto para que se possa fazer um trabalho de preparação psicológica que tenha por base as tarefas inerentes a cada posição de jogo” <sup>(42, p.48)</sup>. Estes argumentos foram, também, constados por Weigand e Stockham <sup>(43)</sup> que afirmaram que as diferentes posições requerem habilidades específicas, considerando que atletas de equipas desportivas provavelmente desenvolvem mais algumas habilidades do que outras menos relevantes para a sua função.

#### CORRESPONDÊNCIA

##### **José Vasconcelos Raposo**

Centro de Estudos em Desenvolvimento Humano,  
Actividade Física e Saúde  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
Rua Dr. Manuel Cardona  
5000-558 Vila Real  
Portugal  
e-mail: [psicologia.desporto@gmail.com](mailto:psicologia.desporto@gmail.com)

BIBLIOGRAFIA

1. Bull SJ, Albinson JG, Shambrook CJ (1996). *The mental game plan: Getting psyched for sport*. Eastbourne, UK: Sports Dynamics.
2. Carvalho FASV, Vasconcelos-Raposo J (1998). *Caracterização do perfil psicológico de prestação do jogador de futebol*. (Monografia). Vila Real: UTAD.
3. Casimiro ESO, Lázaro JPO (2004). *Determinação do perfil psicológico de prestação do jogador de andebol português: Diferenças entre a liga e a elite, as várias posições de campo, a idade e anos de experiência*. (Monografia). Vila Real: UTAD.
4. Castelo J (1992). *Conceptualização de um modelo técnico/tático de um jogo de futebol: identificação e caracterização das grandes tendências do jogo da equipa de rendimento superior*. (Tomo I) Tese de Doutoramento em Motricidade Humana apresentada na Faculdade de Motricidade Humana de Lisboa.
5. Coelho AMA, Vasconcelos-Raposo J (1995). *Caracterização do perfil psicológico de prestação do jogador de basquetebol de acordo com o nível competitivo*. (Monografia). Vila Real: UTAD.
6. Csikszentmihaly M (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper Perennial.
7. Cumming J, Hall C (2002). Deliberate imagery practice: The development of imagery skills in competitive athletes. *Journal of Sports Sciences*, 20: 137-145..
8. Durand-Bush N, Salmela J (2002). The development and maintenance of expert athletic performance: Perceptions of world and Olympic champions. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14: 154-171.
9. Esteves A, Monteiro M (2000). *A Importância do treino específico no guarda-redes de futebol*. Vila Real: UTAD. (Monografia).
10. Favret B, Benzel D (1997). *Complete guide to water skiing*. Champaign, IL: Human Kinetics.
11. Fourie S, Potgieter JR (2001). The nature of mental toughness in sport. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 23 (2). (Abstract)
12. Golby J, Sheard M (2004). Mental toughness and hardness at different levels of rugby league. *Personality and Individual Differences*, 37: 933-942.
13. Golby J, Sheard M, Lavallee D (2003). A cognitive-behavioural analysis of mental toughness in national rugby league football teams. *Perceptual and Motor Skills*, 96: 455-462.
14. Gould D, Dieffenbach K, Moffett A (2002). Psychological characteristics and their development in Olympic champions. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14: 172-204.
15. Gouldberg AS (1998). *Sports slump busting: 10 steps to mental toughness and peak performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
16. Graham S, Yocom G (1990). *Mental toughness training for golf*. Lexington, MA: The Stephen Greene Press.
17. Hanin YL (2000). *Emotions in sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
18. Hodge K (1994). Mental toughness in sport: Lessons for life. The pursuit of personal excellence. *Journal of Physical Education New Zealand*, 27: 12-16.
19. Jackson SA (1992). Athletes in flow: A qualitative investigation of flow states in elite figure skaters. *Journal of Applied Sport Psychology*, 4: 161-180.
20. Jackson SA (1995). Factors influencing the occurrence of flow state in elite athletes. *Journal of Applied Sport Psychology*, 7: 138-166.
21. Jones G, Hanton S, Connaughton D (2002). What is this thing called mental toughness? An investigation of elite sport performers. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14: 205-218.
22. Linhares AIA, Vasconcelos-Raposo J (1998). *Caracterização do perfil psicológico de prestação do jogador de basquetebol*. (Monografia). Vila Real: UTAD.
23. Loehr JE (1990). *La excelencia en los deportes*. México. Planeta.
24. Loehr JE (1995). *The new toughness training for sports*. New York: Plume.
25. Loher J (1986). *Mental toughness training for sports: Achieving athletic excellence*. Lexington, Massachusetts: The Stephen Green Press.
26. Luzio RPP, Vasconcelos-Raposo J (1995). *Caracterização do perfil psicológico de prestação do jovem futebolista: Comparação titular/suplente*. (Monografia). Vila Real: UTAD.
27. Maças V, Brito JJ (2000). *Os factores do jogo em futebol: As ações técnico-táticas*. Vila Real: UTAD.
28. Mendelsohn D (2000). Test de Toulouse-Pieron aplicado a jogadores de fútbol profesional Club El Porvenir, años 1996/98. *EF y Deportes*, 18. Recuperado em jun.2004, de: <http://www.efdeportes.com/efd18a/toulouse.htm>
29. Oliveira A (1996). *O guarda-redes de andebol*. (Tese de Mestrado). Porto: F.C.D.E.F.
30. Pankey B (1993). Presence of mind: Five ways to lower your class drop-out rate with mental toughness. *American Fitness*, 11: 18-19.
31. Pates J, Karageorghis C, Fryer R, Maynard I (2003). Effects of asynchronous music on flow states and shooting performance among netball players. *Psychology of Sport and Exercise*, 4: 415-427.
32. Pensgaard AM, Duda JL (2002). If we work hard, we can do it": a tale from an Olympic (gold) medallist. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14: 219-236.
33. Rotta T, Pacheco CV, Ortiz S, Costa Daniela (2001). *Avaliação de habilidades psicológicas no esporte: Uma das inteligências esportivas em atletas de diferentes modalidades e faixas etárias de Florianópolis*. Fundação Municipal de Esportes de Florianópolis: FME. Recuperado em mar.2004, de: <http://www.fmefpolis.sc.gov.br/napsie/docs/avalia%7c%7% c3o% 20de%20habilidades%20psicol%20gicas%20no%20esporte1.doc>
34. Silva D, Vasconcelos-Raposo J (2002). *O perfil psicológico de prestação e orientação cognitiva do jogador de futsal*. (Monografia). Vila Real: UTAD.
35. Silva PÁS, Vasconcelos-Raposo J (1997). *Duplicação do estudo das diferenças de perfil psicológico de prestação, ansiedade e orientação cognitiva entre quatro equipas juvenis de basquetebol segundo a classificação obtida*. (Monografia). Vila Real: UTAD.
36. Simões OJSNV, Vasconcelos-Raposo J (1995). *Diferenças de perfil psicológico de prestação, ansiedade e orientação cognitiva entre quatro equipas juvenis de basquetebol, segundo a classificação obtida*. (Monografia). Vila Real: UTAD.
37. Taylor J (1995). A conceptual model for integrating athletes` needs and sport demands in the development of competitive mental preparation strategies. *The Sport Psychologist*, 9: 339-357.
38. Thelwell R, Maynard I (2002). A triangulation of findings of three studies investigating repeatable good performance in professional cricketers. *International Journal of Sport Psychology*, 33: 247-268.

39. Thelwell R, Maynard I (2003). The effects of a mental skills package on “repeatable good performance” in cricketers. *Psychology of Sport and Exercise*, 4: 377-396.
40. Vasconcelos-Raposo J, Fernandes H, Lázaro J, Coelho E (1995). *Tradução e validação de três testes psicológicos: Perfil psicológico de prestação, orientação cognitiva para a tarefa e para o ego (TEOSQ) e teste de negativismo cognitivo, somática e autoconfiança (CSAI-2)*. Ensaios. Vila Real: SDE-UTAD.
41. Vasconcelos-Raposo J (1993). *Os factores psico-socio-culturais que influenciam e determinam a busca da excelência pelos atletas da elite desportiva portuguesa. (Tese de Doutoramento)*. Vila Real : UTAD.
42. Vasconcelos-Raposo J (1994). *Perfil Psicológico de Prestação em Futebol: Diferenças entre Jogadores Titulares e Suplentes*. Vila Real: UTAD.
43. Weigand DA, Stockham KJ (2000). The importance of analyzing position-specific self-efficacy. *Journal of Sport Behavior*, 23 (1): 61-69.
44. Weinberg RS, Gould D (2001). *Fundamentos da Psicologia do Esporte e do Exercício*. Porto Alegre: Artes Médicas.
45. Williams JM (Ed.) (2001). *Applied sport psychology: Personal growth to peak performance*. Mountain View, CA: Mayfield.
46. Williams JM, Krane V (2001). Psychological characteristics of peak performance. In J.M. Williams (Ed.), *Applied sport psychology: Personal growth to peak performance* (pp.137-147). Mountain View, CA: Mayfield.
47. Woods R, Hocton M, Desmond R (1995). *Coaching tennis successfully*. Champaign, IL: Human Kinectics.

# Efeito de um treinamento combinado de força e endurance sobre componentes corporais de mulheres na fase de perimenopausa

Mateus Rossato<sup>1</sup>  
Maria A. Binotto<sup>1</sup>  
Maria A. Roth<sup>2</sup>  
Haury Temp<sup>2</sup>  
Felipe P. Carpes<sup>3</sup>  
Jose L. Alonso<sup>4</sup>  
Airton J. Rombaldi<sup>5</sup>

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.92>

## RESUMO

O objectivo deste estudo foi verificar o efeito de um treinamento de força e *endurance* sobre componentes corporais de mulheres. Oito mulheres na fase de perimenopausa (massa corporal de  $58,9 \pm 9,3$  kg, altura de  $159 \pm 7$  cm e idade de  $48,6 \pm 2,1$  anos) participaram do estudo. A massa óssea (MO), massa gorda (MG) e a massa magra (MM) foram analisadas com um exame DEXA (*Dual Energy X-Ray Absorptiometry*). O consumo máximo de oxigénio ( $VO_2$ máx) foi determinado através de teste progressivo máximo em esteira rolante antes e após o treinamento. O treinamento combinando exercícios de força e *endurance* teve a duração de 20 semanas. Os resultados indicam que o  $VO_2$ máx, embora não alterado de maneira estatisticamente significativa, apresentou um aumento de 7,23% para a forma absoluta e 9,82% na forma relativa. Da mesma forma, a MO e MM tiveram um aumento de 0,81% e 2,82%, respectivamente, enquanto que a MG apresentou decréscimo de 3,60%. Ainda que essas alterações não tenham alcançado significância estatística, a tendência de modificação observada sugere que o treinamento poderá induzir alterações nos componentes corporais de mulheres na fase de perimenopausa. Para a confirmação dos resultados encontrados sugerem-se estudos com períodos de treinamento mais extensos.

**Palavras-chave:** mulheres; perimenopausa; consumo de oxigénio, treinamento.

<sup>1</sup> Laboratório de Biomecânica, Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina  
Brasil Florianópolis, SC

<sup>2</sup> Faculdade Metodista, Faculdade de Educação Física  
Santa Maria, RS

<sup>3</sup> Laboratório de Biomecânica, Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria  
Brasil Santa Maria, RS

<sup>4</sup> Departamento de Ciências Morfofuncionales  
Facultad De Medicina, Universidad De Cordoba, Espanha

<sup>5</sup> Escola Superior de Educação Física  
Universidade Federal de Pelotas, Brasil Pelotas, RS

## ABSTRACT

*Effects of a combined training of strength and endurance on body components of women on perimenopause stage*

The purpose of this study was to verify the effects of strength and endurance training on body components in women. Eight women at perimenopause stage (age of  $48.6 \pm 2.1$  years; body mass of  $58.9 \pm 9.3$  kg; height of  $159 \pm 7$  cm) volunteered for this study. The bone mass (BM), fat mass (FM) and lean mass (LM) were analyzed by a DEXA (*Dual Energy X-Ray Absorptiometry*), and the  $VO_2$ max was determined by progressive maximal tests in a treadmill before and after the training period. The strength and endurance training had duration of 20 weeks. We didn't find statistical differences for the  $VO_2$ max, however presented an increase of 7.23% for absolute and 9.82% for relative values. The BM had an increase of 0.81%, while the LM had an increase of 2.82%. The FM was decreased in 3.60%. Although the alterations did not reach a statistical significance, the tendency observed suggest that training can induce changes on the body components of women at perimenopause stage. However, to confirm this found is necessary the application of a larger training period.

**Keys-words:** *women, perimenopause, oxygen uptake, training*

## INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento é o principal factor responsável pelas modificações na composição corporal (7). No corpo feminino tais modificações se fazem mais visíveis, e têm sido objecto de estudos de muitos pesquisadores (33, 34).

Dentre as fases de envelhecimento aquela que antecede a menopausa é denominada como perimenopausa. Durante a perimenopausa, no que se refere à mudança dos componentes corporais, observa-se um aumento do percentual de massa gorda, passando dos 20 a 25% característicos da fase adulta jovem, para cerca de 30 a 35% (42, 32), além de ser observada uma aceleração no processo natural de perda da massa óssea. Este fato acaba por contribuir para o surgimento de doenças como a osteoporose (19), que se caracteriza pela fragilidade do tecido ósseo em relação a sobrecargas mecânicas, fazendo com o osso seja mais susceptível a fracturas (21,1).

Svendsen et al. (36) afirmam que na fase de perimenopausa a diminuição na densidade mineral óssea é maior (alcançando o índice de 1,85% ao ano, aproximadamente), especialmente quando se analisa a região da coluna lombar, quando comparada à fase da menopausa (1,29% ao ano). Além disso, mulheres na fase de perimenopausa apresentam um decréscimo gradativo da massa óssea e massa corporal total, bem como um aumento da gordura corporal e da gordura visceral, favorecendo com isso, o aumento de factores de riscos cardiovasculares e de doenças de cunho metabólico, como a diabetes e dislipidemia (20).

Para combater essas perdas a prática de exercício físico regular tem sido um dos principais métodos aplicados para se contrapor aos sintomas característicos do processo de envelhecimento (23, 27, 28), sendo útil na manutenção da saúde do tecido ósseo (38, 39, 40) e do volume de massa muscular (41), além de controlar ou reduzir o percentual de gordura corporal (1).

Na maioria dos estudos que procuraram verificar os efeitos do exercício físico sobre os componentes corporais, especialmente em relação ao tecido ósseo, foram utilizados programas de treinamento com exercícios resistidos. Por outro lado, exercícios de *endurance* têm se mostrado efectivos na diminuição do percentual de gordura corporal (1). No entanto, poucos estudos têm associado ambas as modalidades de exercícios com o intuito de promover modificações nos componentes corporais de mulheres. Dessa

forma, este estudo, teve por objectivo verificar os efeitos de um treinamento constituído por exercícios combinando força e *endurance* sobre componentes corporais de mulheres na fase de perimenopausa.

## METODOLOGIA

Participaram voluntariamente deste estudo oito mulheres que se encontravam em fase de perimenopausa, seleccionadas através da divulgação em meios de comunicação locais.

As mulheres avaliadas assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando sua participação na metodologia e concordando com a divulgação dos resultados, sendo guardadas as identidades pessoais. Todos os procedimentos metodológicos aplicados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Instituição onde este estudo foi desenvolvido.

Os critérios de inclusão assumidos no estudo foram que as envolvidas deveriam ser sedentárias, não apresentarem doenças, e nunca terem participado de programas de exercícios físicos sistematizados, além de não estarem fazendo uso de nenhuma medicação que pudesse interferir nos resultados, estas informações foram obtidas por meio de uma anamnese prévia. Também foram esclarecidos os critérios de exclusão, que seriam a não assiduidade às sessões de treino, assim como o início da utilização de medicamentos que viessem a interferir nos resultados. As características do grupo estudado são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Variáveis de caracterização do grupo estudado. Valores expressos em média  $\pm$  desvio-padrão (n=8).

Variáveis	Pré-Treinamento	Pós-Treinamento
Massa corporal (kg)	58,9 $\pm$ 9,3	58,2 $\pm$ 8,1
Estatura (cm)	159 $\pm$ 7	159 $\pm$ 7
Idade (anos)	48,6 $\pm$ 2,1	48,9 $\pm$ 2,2
VO <sub>2</sub> máx (ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )	27,5 $\pm$ 6,2	30,2 $\pm$ 4,3

## Avaliação dos componentes corporais

Os componentes corporais avaliados foram a massa óssea (MO), massa gorda (MG) e massa magra (MM). Todas estas variáveis foram determinadas em duas situações (pré e pós-treinamento), a partir de um exame DEXA (*Dual Energy X-Ray Absorptiometry*), realizado utilizando-se um equipamento *Hologic*

*Corporation Qdr 4500 (Waltham, USA)*. O equipamento foi operado por um profissional com experiência neste tipo de avaliação.

#### Determinação do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ )

As alterações no  $VO_{2m\acute{a}x}$ , devido ao programa de treinamento aplicado foram avaliadas a partir dos escores obtidos em testes progressivos máximos (TPM) conduzidos antes e depois do período de treinamento. Para a realização destes testes foi utilizado um analisador de gases *VMAX 229 Series (Sensor Medics, Yorba Linda, CA, Estados Unidos)* que possibilitou a análise da troca de gases a cada expiração, e uma esteira rolante (*Imbramed ATL 10200, Brasil*). O protocolo de avaliação utilizado era iniciado com velocidade de 5,4 km/h, seguidos de acréscimos de 1,8 km/h a cada 4 minutos. O término do teste foi determinado quando a exaustão voluntária máxima era atingida, sendo o  $VO_{2m\acute{a}x}$  determinado pelo maior valor observado durante o teste.

#### Programa de Treinamento

O período de treinamento teve duração de 20 semanas, onde os sujeitos envolvidos tiveram a frequência mínima de 3 sessões semanais, o não cumprimento deste critério consistia na exclusão do grupo de estudo. As sessões combinavam exercícios de força e de *endurance*. O treinamento de *endurance* era realizado no período que precedia o treinamento de força (exercícios resistidos com pesos), sendo constituído de 30 minutos de caminhada, conduzida com intensidade controlada pela velocidade da esteira e relativa a 65% da velocidade máxima obtida no TPM. Após este período eram conduzidos exercícios de alongamento.

Na sequência, eram iniciados os exercícios resistidos com pesos (2 séries de 20 repetições máximas), sendo a carga aumentada sempre que 20 repetições máximas fossem excedidas. A carga inicial foi baseada na experiência do avaliador na prescrição de exercícios resistidos com pesos, não se utilizou metodologias que consideravam o teste de 1RM, por se tratarem de mulheres sem nenhuma experiência anterior em exercícios resistidos com pesos. Os exercícios utilizados foram abdução e adução de quadril, flexão de joelhos, pressão de pernas, abdominais, supino, flexão de cotovelo, puxada alta, extensão de

cotovelo em polia, flexão plantar com joelhos flexionados e elevação lateral, inicialmente um exercício por grupo muscular realizado de modo alternado por segmento, após 4 semanas passou-se a utilizar dois exercícios por grupo muscular, realizados na sequência com um período de recuperação de 1 minuto entre as séries e 1 minuto entre exercícios.

Durante todo o período que consistiu o treinamento nenhuma forma de reposição hormonal, suplementação vitamínica ou qualquer outra forma de controle dietético foi administrada aos sujeitos deste estudo.

#### Procedimentos estatísticos

Todos os procedimentos estatísticos foram desenvolvidos no pacote estatístico SPSS 11.5 for Windows. As variáveis de caracterização do grupo de estudo e escores encontrados para MO, MG, MM e percentual de alteração para as situações de pré e pós-treinamento, foram analisados por meio da estatística descritiva, sendo apresentadas em média e desvio-padrão. Devido o pequeno grupo amostral, foi utilizado o teste não-paramétrico de *Wilcoxon* para comparar os valores de pré e pós-teste, sendo assumido um nível de significância de  $p < 0,05$ .

#### RESULTADOS

Inicialmente serão apresentados os percentuais de modificação observados após a intervenção para o  $VO_{2m\acute{a}x}$ . Foram encontrados aumentos tanto para valores relativos (9,82%), quanto para valores absolutos (7,23%), no entanto esses aumentos não alcançaram significância estatística (Figura 1).

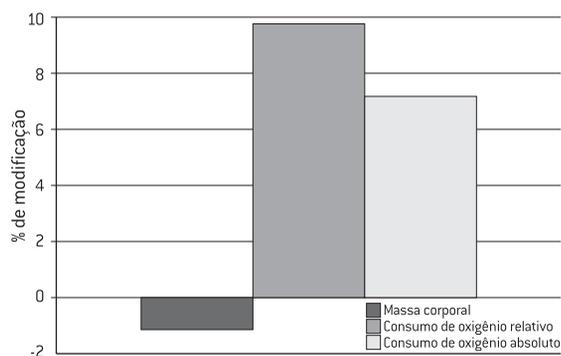


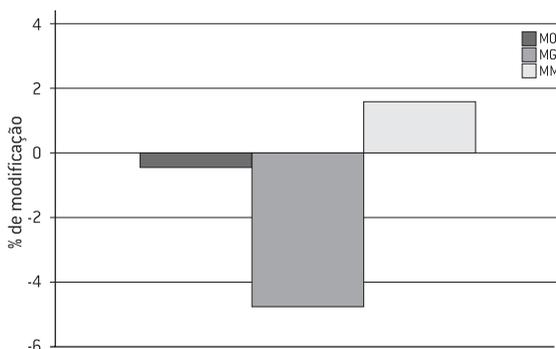
Figura 1. Alterações em relação aos valores de Pré-teste, para a massa corporal,  $VO_{2}$  relativo e  $VO_{2}$  absoluto

A seguir são apresentados os resultados referentes aos componentes corporais MO, MG e MM, assim como os percentuais de modificação observados após o término programa de exercícios, em relação à massa corporal total. Valores absolutos estão apresentados na Tabela 2, e valores relativos na Tabela 3. Os percentuais de modificação encontram-se na Figura 2 e Figura 3.

*Tabela 2. Valores absolutos individuais, média e desvio-padrão (dp) para massa óssea (MO), massa gorda (MG) e massa magra (MM) no pré e pós-treinamento.*

Sujeitos	MO (kg)		MG (Kg)		MM (kg)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
1	2,29	2,24	14,43	15,29	37,84	36,9
2	2,07	2,07	17,84	18,08	32,41	33,64
3	2,43	2,45	23,6	20,6	43,01	43,37
4	1,94	1,98	14,83	13,55	36,02	37,94
5	2,15	2,18	22,99	19,82	39,58	38,23
6	1,81	1,8	16,15	16,24	29,53	30
7	1,79	1,75	14,33	14,22	33,22	34,48
8	1,85	1,79	26,2	25,33	39,68	41,12
Média	2,04	2,03	18,8	17,89	36,41	36,96
dp	0,23	0,25	4,75	3,93	4,47	4,25

Em relação aos valores absolutos dos componentes corporais, dos sujeitos envolvidos, observou-se que o programa de treinamento não se mostrou efectivo na modificação significativa de nenhum dos componentes corporais analisados, apesar de observa-se uma pequena tendência de modificação em direcção aos propósitos do estudo. Na Figura 2, estão representadas as alterações percentuais nos componentes corporais analisados.



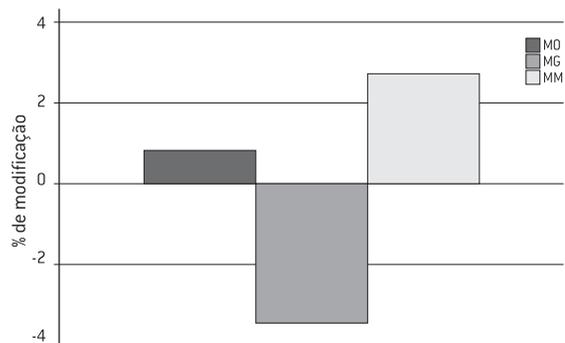
*Figura 2. Percentuais de modificação em relação aos valores absolutos dos componentes corporais MO, MG, MM.*

Entre os três componentes analisados o que mais apresentou modificações foi a MG com uma diminuição de 4,83%, seguido da MM com um aumento de 1,51% e MO com uma diminuição 0,48. Em relação aos valores dos componentes corporais relativos à massa corporal, os respectivos valores individuais, médias e desvios padrão estão apresentados na Tabela 3.

*Tabela 3. Valores relativos individuais, média e desvio-padrão (dp) para massa óssea (MO), massa gorda (MG) e massa magra (MM) no pré e pós-treinamento.*

Sujeitos	MO (%)		MG (%)		MM (%)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
1	4,1	3,99	25,77	27,3	67,57	65,9
2	3,83	3,77	33,04	32,87	60,02	61,17
3	3,37	3,57	32,78	30,08	59,74	63,31
4	3,59	3,6	27,46	24,63	66,7	68,99
5	3,2	3,57	34,31	32,49	59,07	62,68
6	3,72	3,67	33,3	33,13	60,89	61,23
7	3,59	3,51	28,66	28,44	66,44	68,95
8	2,65	2,52	37,43	35,68	56,68	57,92
Média	3,46	3,49	31,89	30,75	61,78	63,52
dp	0,44	0,43	3,92	3,63	4,14	3,92

Assim como fora observado nos valores absolutos, também nos valores relativos a massa corporal, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as situações pré e pós-treinamento. Os percentuais de alteração dos componentes corporais relativos a massa corporal estão apresentados na Figura 3.



*Figura 3. Percentuais de modificação em relação aos valores relativos dos componentes corporais MO, MG, MM.*

Em relação às modificações percentuais observadas para os componentes corporais apresentados na Figura 3, para nenhum destes houve modificações estatisticamente significativas, sendo o componente que mais representou esta característica foi a MG, com uma diminuição de 3,6%, seguido da MM com um aumento de 2,82% e da MO com um aumento de 0,81%.

## DISCUSSÃO

Com base na literatura revisada, com o processo de envelhecimento ocorrem alterações como a diminuição do percentual de massa óssea, aumento do percentual de massa gorda e diminuição do percentual de massa muscular (7, 32, 5, 20, 42). O objectivo deste estudo foi justamente verificar se um período de treinamento poderia afectar esse processo natural. Apesar de nenhuma das variáveis terem apresentado alterações estatisticamente significativas, o que poderia representar a ineficiência do programa de treinamento, cabe ressaltar que o programa de exercícios foi responsável pela estagnação das características naturais desta fase da vida em relação aos componentes corporais, além de demonstrarem uma tendência no sentido oposto ao processo natural do envelhecimento, no entanto, isso poderia ser evidenciado através da utilização de um grupo controle que não foi possível neste estudo.

A partir da observação dos resultados obtidos para o grupo de estudo em relação ao percentual de gordura, podemos classificar os sujeitos como acima da média esperada em relação à saúde, segundo parâmetros estabelecidos por Lohman (24). Apesar de ter sido encontrado uma diminuição de 3,6% no percentual de gordura em relação ao pré-treinamento, os sujeitos ainda se encontram em níveis considerados elevados e propícios para o desenvolvimento de algumas doenças de cunho metabólico (20).

O Colégio Americano de Medicina do Esporte (1) recomenda que para a redução da MG, estejam associados exercícios regulares e controle de dieta. Como neste estudo não foram controlados aspectos relacionados à dieta dos sujeitos, uma possível explicação encontrada para a não diminuição significativa dos valores de MG poderia ser as características do treinamento aeróbico utilizado neste estudo (30 minutos, 65% da velocidade máxima no TPM-Pré), ou seja o programa de treinamento aeróbico não foi suficientemente intenso para que alterações significativas fossem obtidas .

A modificação observada neste estudo para a MG foram inferiores ao apresentado por Stewart et al. (35), que apresentou uma redução de 3,36 kg após 6 meses de treinamento. No entanto, estes autores fizeram um controle rígido da dieta, além de um período superior de actividades aeróbicas (45 min) com intensidades também superiores ao utilizado no presente estudo (60 a 90% da FCmáx).

Em relação a MM, observa-se sua diminuição como um dos factores relacionados ao envelhecimento, sendo ainda associada com consequentemente diminuição da força muscular (37), que é um dos principais factores responsáveis pela maioria das quedas e fracturas ocorridas em idosos (10). O treinamento de força tem se mostrado efectivo como ferramenta no combate a perda de conteúdo proteico muscular, além de promover aumentos neste componente corporal tanto para mulheres como homens, mesmo em idades mais avançadas (8, 40).

Em relação a MM, observou-se uma modificação de 2,82%, o que corresponde a pouco mais de 0,5 kg. Esta alteração é menor do que o apresentado por Stewart et al. (35) que relataram aumento de 1,17kg na MM de mulheres após um programa de treinamento. No entanto, assim como fora citado anteriormente as características de volume, intensidade e tempo em que o estudo se deu, foram superiores ao desenvolvido neste estudo.

A maioria dos estudos revisados que buscaram avaliar os aspectos do tecido ósseo em relação ao processo de envelhecimento preocupou-se basicamente com as alterações na densidade mineral óssea, uma vez que esta tem maior capacidade de discriminação em relação às modificações em locais específicos do corpo, como por exemplo, na coluna lombar e cabeça do fémur. Isto se dá em função de estes serem os locais mais acometidos por fracturas e problemas osteo-articulares com o avançar da idade. Devido a isto, poucos estudos se dedicam a discutir valores absolutos e relativos de MO, o que dificultou o encontro de parâmetros a fim de comparação para esta variável.

Dos componentes corporais analisados, o que menor mudança apresentou foi a MO. As explicações encontradas na literatura que sustentariam tal comportamento , poderiam estar ligadas ao fato dos sujeitos envolvidos no estudo estarem na fase de perimenopausa, a qual é caracterizada pela aceleração da perda de massa óssea (36, 14), o que os tornaria

menos propensos a apresentarem respostas positivas ao treinamento. Associado a isto também está o fato de que o tecido ósseo apresenta uma resposta mais lenta a cargas de trabalho quando comparado a outros sistemas, como, por exemplo, o muscular e o cardiovascular <sup>(4)</sup>.

O tempo necessário para que as estruturas ósseas respondam a um programa de treinamento ainda não está bem claro na literatura, mas estudos com duração semelhante ao deste trabalho <sup>(12, 16)</sup>, também fracassaram na perspectiva de encontrar melhorias nos componentes ósseos após programas de exercícios.

Isto foi observado no estudo desenvolvido por Humphries et al. <sup>(16)</sup> onde um período de 24 semanas não encontrou melhorias na DMO da coluna lombar de mulheres. O diferencial deste estudo foi a utilização de quatro grupos, divididos em duas formas de exercício (caminhada e exercícios com pesos livres), sendo que dois grupos ainda fizeram uso de estratégias de reposição hormonal. Os autores encontraram, para todos os grupos avaliados, uma diminuição na DMO, sendo esta somente significativa estatisticamente para o grupo de caminhada. Ainda neste contexto, outro estudo que fracassou ao tentar mostrar melhoria da DMO foi o conduzido por Hartard et al. <sup>(12)</sup> que após conduzir um programa de treinamento com pesos por um período de seis meses (intensidade de 70% de 1RM) não encontrou diferenças significativas na DMO da coluna lombar (L2-L4), tampouco no fêmur. No entanto, para o grupo controle, no mesmo período observou-se uma diminuição de 6,2% na DMO da coluna lombar.

Assim, o que foi encontrado parece condizer com achados de outros estudos, onde os programas de exercício com duração de até 6 meses teriam uma função de manutenção da massa óssea e não propriamente aumentar seu conteúdo, no entanto existiria a necessidade de possuir um grupo controle, o que agregaria valor à resposta da MO após as 20 semanas de treinamento.

O início da fase de menopausa tem como consequência a redução dos valores de consumo máximo de oxigênio <sup>(26)</sup>, no entanto, o emprego de programas de exercícios físicos tem se mostrado ferramentas efetivas na promoção de aumentos em seus valores máximos <sup>(18)</sup>. Os dados deste estudo apontaram para um aumento, ainda que não significativo, tanto

nos valores de VO<sub>2</sub>máx relativos (9,82%), quanto para valores de VO<sub>2</sub>máx absolutos (7,23%), sendo que as possíveis causas de tais aumentos seriam as alterações de 2,82% na MM, 3,6% na MG. Isso seria devido ao fato que a massa muscular, componente da MM é a principal variável responsável pelas variabilidades no VO<sub>2</sub>máx, tanto para homens quanto para mulheres, com idade inferior a 60 anos <sup>(8, 9)</sup>. As diferenças encontradas neste estudo foram inferiores aos encontrados Kemmler et al. <sup>(18)</sup>, no entanto, as diferenças de 13,9% de aumento nos valores de VO<sub>2</sub>máx encontrados pelos autores foram obtidos após 3 anos de treinamentos, tempo bem superior ao desenvolvido neste estudo.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que um programa de exercícios físicos combinando força e *endurance* durante um período de 20 semanas não foi suficiente para promover alterações significativas tanto nos componentes corporais estudados, quanto no VO<sub>2</sub>máx de mulheres na fase de perimenopausa, seja ele absoluto ou relativo. No entanto, observou-se uma tendência de manutenção ou modificações em todos os componentes corporais avaliados, sugerindo que um tempo superior ao utilizado nesta investigação possa ser mais eficiente.

Com isso sugere-se a realização de trabalhos com um grupo de estudo maior além de utilizar-se um grupo como controle, onde a intensidade de exercício e o período de treinamento sejam superiores aos aplicados neste estudo, também se sugere o controle de variáveis intervenientes que neste estudo não foram controladas, mas que são sabidamente responsáveis pela modificação dos componentes corporais, como a reposição hormonal, suplementação vitamínica e os aspectos nutricionais.

## CORRESPONDÊNCIA

### Mateus Rossato

Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Desportos, Laboratório de Biomecânica  
Campus Universitário Trindade  
CEP: 88040-900 Florianópolis – SC – Brasil  
Telefone: 55 48 3331 8530; Fax: 0 48 3331 9927  
E-mail: [mateusmestrado@gmail.com](mailto:mateusmestrado@gmail.com)

## REFERÊNCIAS

1. ACSM's. (2006) *Guidelines for exercise testing and prescription*, 7ª Edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.
2. Brozek J, Kihlberg JK, Taylor L, Keys A (1963). Skinfolds distributions in middle-aged american men: a contribution to norms of leanness-fatness. *Annals New York Academy Science* 110: 492-502.
3. Cheng S, Sipilä S, Taaffe DR, Puolakka J, Suominen H. (2002). Change in bone mass distribution induced by hormone replacement therapy and high-impact physical exercise in post-menopausal women. *Bone* 31(1):126-135
4. Cullen DM, Iwaniec UT, Bargar-Lux MJ (2003). Resposta esquelética no exercício e no treinamento. In: *A ciência do exercício e dos esportes*. Garrett Jr. WE. & Kirkendall DT. e cols. Artmed, 251-262.
5. Douchi T, Yamamoto S, Oki T, Maruta K, Kuwahata R, Yamasaki H, Nagata Y(2000). Difference in the effect of adiposity on bone density between pre- and postmenopausal women. *Maturitas* 34: 261-266
6. Drinkwater BL.(1993). Exercise in the prevention of osteoporosis. In: *Osteoporosis, Proceedings*, C. Christiansen and B. Riis (Eds.). Rodovre, Denmark Osteopress Aps., 105-108.
7. Durnin JVG. (1983). A body composition and energy expenditure in elderly people. *Bibliotheca Nutr. Dieta* 33: 16-30.
8. Evans WJ. (2003). Envelhecimento e exercício. In: *A ciência do exercício e dos esportes*. Garrett Jr. WE. & Kirkendall DT. e cols. Artmed: 302-309.
9. Fleg JL.; Lakatta EG. (1988). Role of muscle loss in the age-associated reduction in  $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ . *J Appl. Physiol* 65: 1147-1151.
10. Frontera WR, Hughes VA, Evans WJ. (1991). A cross-sectional study of upper and lower extremity muscle strength in 45-78 years old men and woman. *J Appl Physiology* 71: 644-650.
11. Gleeson PB, Protas EJ, Leblanc AD, Schneider VS, Evans HJ (1990). Effects of weight training on bone mineral density in premenopausal women. *J Bone Miner Res* 5: 53-158.
12. Hartard M, Haber P, Ilieva D, Preisinger E, Seidl G, Huber J (1996). Systematic strength training as a model of therapeutic intervention: a controlled trial in postmenopausal women with osteoporosis. *Am J Phys Med Rehab* 75: 21-28.
13. Hewitt MJ, Williams DP, Going SB, Lohman TG (1991). Skinfold Estimation of percent fat from measures of density, water and bone in middle-aged and older men and women. *Med Sci Sports Exerc* 23(4): 149.
14. Hill C. (2001). Caring for the aging athlete. *Geriatric Nursing* 22 (1): 43-45.
15. Hoover PA, Webber CE, Beaumont LF, Blake JM. (1996). Postmenopausal bone mineral density: relationship to calcium intake, calcium absorption, residual estrogen, body composition, and physical activity. *Can J Physiol Pharmacol* 74: 911-917.
16. Humphries B, Newton RU, Bronks R, Marshall S, McBride J, Triplett-McBride T, Hakkinen K, Kraemer WJ, Humphries N (2000). Effect of exercise intensity on bone density, strength, and calcium turnover in older women. *Med Sci Sports Exerc* 32(6): 1043-1050.
17. Ilich JZ, Kerstetter JE (2000). Nutrition in bone health revisited: A story beyond calcium. *Journal of the American College of Nutrition* 19(6), 715-737.
18. Kemmler W, Von Stengel S, Weineck J, Lauber D, Kalender W, Engelke K (2005). Exercise Effects on Menopausal Risk Factors of Early Postmenopausal Women: 3-yr EFOPS Results. *Med Sci Sports Exerc* 37(2): 194-203.
19. Khandwala SS (1998). Primary care of the perimenopausal woman. *Primary Care Update for OB/GYNS* 5(1): 43-49(7)
20. Kontogianni MD, Panagiotakos DB, Skopouli FN (2005). Does body mass index reflect adequately the body fat content in perimenopausal women? *Maturitas* 51: 307-313.
21. Lauritzen JB (1996). Hip fractures: incidence, risk factors, energy absorption, and prevention. *Bone* 18 (1 Suppl): 65S-75S.
22. Li S, Wagner R, Holm K, Lehotsky J, Zinaman MJ (2004). Relationship between soft tissue body composition and bone mass in perimenopausal women. *Maturitas* 47: 99-105
23. Lohman T. (1992). *Advances in body composition assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.
24. Lohman T, Going S, Pamentier R, Hall M, Boyden T, Houtkooper L, Ritenbaugh C, Bare L, Hill A, Aickin M (1995). Effects of resistance training on regional and total BMD in premenopausal women: a randomized prospective study. *J Bone Miner Res* 10(7): 1015-24.
25. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Rev. Bras.Ciê. e Mov.* 8(4): 21-32.
26. Mercurio G, Saiu F, Deidda M, Mercurio S, Vitale C, Rosano G (2006). Impairment of physical exercise capacity in healthy postmenopausal women. *Am Heart J* 151(4): 923-927.
27. Nichols JF, Nelson KP, Peterson KK, Sartoris DJ (1995). Responses to high intensity strength training in active older women. *J Aging Phys Act* 3:26-38.
28. Niemann D. (1999) *Exercício e Saúde*. São Paulo: Manole.
29. Oliveira R, Pereira MH, Matsudo VKR. (1988) Terceira idade: características antropométricas e consumo de oxigênio em mulheres praticantes e não praticantes de atividade física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 2(4): 17-21.
30. Posicionamento Oficial do Colégio Americano de Medicina do Esporte Sobre Osteoporose e Exercício (1995). *Med Sci Sports Exerc* 27(4).
31. Rockwell JC, Sorensen AM, Baker S, Leahey D, Michaels J. (1990) Weight training decreases vertebral bone density in premenopausal women: a prospective study. *J Clin Endocrinol Metab* 71:988-993.
32. Shephard RJ. (1994) Alterações fisiológicas através dos anos. In: *American College Of Sports Medicine. Prova de Esforço e Prescrição de Exercício*. Rio de Janeiro: Revinter.
33. Shephard, R. J. (1995). Physical activity, health, and well-being at different life stages. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 66(4), 298-302.
34. Spirduso, W. W. (2005). *Dimensões físicas do envelhecimento*. Barueri, São Paulo: Manole.
35. Stewart KJ, Bacher AC, Hees PS, Tayback M, Ouyang P, Jan de Beur S. (2005). Exercise effects on bone mineral density relationships to changes in fitness and fatness. *American Journal of Preventive Medicine* 28 (5): 453-60.
36. Svendsen OL, Hassager C, Christiansen C. (1995). Age- and menopause-associated variations in body composition and fat distribution in healthy women as measured by dual-energy X-ray absorptiometry. *Metabolism* 44(3): 369-73.

37. Tanko LB, Movsesyan L, Mouritzen U, Christiansen C, Svendsen OL. (2002). Appendicular lean tissue mass and the prevalence of sarcopenia among healthy women. *Metabolism* 51(1): 69-74.
38. Turner CH, Robling AG (2003). Designing exercise regimens to increase bone strength. *Exerc Sport Sci Rev* 31: 45-50.
39. Wallace BA, Cumming RG (2000). Systematic review of randomized trials of the effect of exercise on bone mass in pre- and postmenopausal women. *Calcif Tissue Int* 67(1):10-8.
40. Wark JD (1996). Osteoporotic fractures: background and prevention strategies. *Maturitas* 23: 193-207.
41. Weineck J (1999). *Treinamento ideal*. 9ª edição. São Paulo: Monole.
42. Womersley J, Durnin JV, Boddy K, Mahaffy M (1976). Influence of muscular development, obesity and age on fat-free mass of adults. *Journal of Applied Physiology* 41(2): 223- 229.

# Influência do treinamento aeróbio com intensidade e volume reduzidos na autonomia e aptidão físico-funcional de mulheres idosas

Marcus Mattos  
Paulo Farinatti

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.100>

Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro  
Brasil

## RESUMO

O treinamento aeróbio é importante para a manutenção da autonomia funcional em idosos. O estudo teve por objectivo analisar o impacto de um programa de treinamento aeróbio de volume e intensidade reduzidos sobre a autonomia de idosas. Foram observadas 16 mulheres (grupo controle e experimental) com idades entre 68 e 82 anos. As voluntárias realizaram uma avaliação da capacidade cardiorespiratória através de modelo sem exercício (*Veteran Specific Activity Questionnaire - VSAQ*), um teste submáximo em ciclo-ergómetro (com análise da inclinação e intercepto da curva de regressão entre frequência cardíaca e potência desenvolvida – FC/W) e percepção do esforço (PSE) durante o treinamento (Borg CR10). Também foi avaliada a autonomia funcional, por meio do Sistema Sênior de Avaliação da Autonomia de Ação (*SysSen*), envolvendo um questionário de actividades físicas e teste de campo. O treinamento em ciclo-ergómetro consistiu de sessões iniciais de 10 min, com incrementos no tempo total até um máximo de 30 min, sempre que a PSE diminuía de 4 para 3, por um período de 8 a 10 semanas. Os resultados para FC/W e PSE sugeriram melhorias cardiorespiratórias para o grupo experimental, mas não para o controle ( $p < 0,05$ ). O grupo experimental também teve incrementos significativos no escore final do *SysSen*, sugerindo influência do treinamento na autonomia funcional ( $p < 0,05$ ). Não houve alterações estatisticamente significativas para o VSAQ. Conclui-se que programas de treinamento aeróbio, mesmo com volume e intensidade reduzidos, podem promover melhora na capacidade de trabalho submáximo e autonomia funcional de idosos, o que nem sempre consegue ser identificado por modelos sem exercício de predição do  $VO_{2máx}$ .

**Palavras-chave:** aptidão física, envelhecimento, capacidade cardiorespiratória, questionário, modelo sem exercício

## ABSTRACT

*Effects of a low volume and intensity aerobic training program on work capacity and functional independence of elderly women*

*The aerobic training is important for keeping functional autonomy in the elderly, favorably influencing the capacity for daily living activities. This study aimed to investigate the effects of a low volume and intensity aerobic training program on work capacity and functional independence of elderly women. A sample of 16 women (control and experimental group) aged 68 to 82 years-old participated of the study. The subjects performed before and after training the following tests: a) sub-maximal test in cycle ergometer for the analysis of the regression between heart rate and workload (slope and intercept) (HR/W); b) estimated maximal aerobic power by means of a non-exercise model (Veteran Specific Activity Questionnaire - VSAQ); c) perceived exertion (PSE) during the training sessions (Borg CR10 Scale); d) functional autonomy by the Senior System for Evaluation of the Action Autonomy (SysSen). The training program initially consisted in 10 min sessions, which were progressively enhanced when PSE decreased 4 to 3, till a maximum of 40 min. The whole program lasted 8 to 10 weeks. The results for HR/W and PSE revealed cardio-respiratory improvements for the experimental but not for the control group ( $p < .05$ ). Subjects that exercised also had better scores for the SysSen, suggesting a positive influence in the functional autonomy ( $p < .05$ ). There was no significant change for the VSAQ in both groups. It was concluded that a low volume and intensity aerobic training program may be efficient to improve physical and functional fitness in elder persons. However, non-exercise models are not likely to detect such training effects.*

**Key-words:** physical fitness, aging, aerobic capacity, questionnaire, non-exercise model

## INTRODUÇÃO

Com o envelhecimento, há uma tendência à diminuição da autonomia funcional, para o que concorrem reduções na massa e força muscular, bem como da capacidade cardiorespiratória. A actividade física prescrita de forma adequada parece ser capaz de assegurar a manutenção dessas qualidades, prolongando a independência funcional e melhorando a qualidade de vida do idoso <sup>(1)</sup>. A inactividade física é mais comum no idoso que em qualquer outro grupo etário o que, lamentavelmente, pode contribuir para a perda da independência funcional na idade avançada <sup>(2)</sup>.

O treinamento aeróbio é considerado um meio efectivo para manter e melhorar as funções cardiovasculares e, portanto, o desempenho físico <sup>(8,18)</sup>. Além disso, desempenha um papel fundamental na prevenção e tratamento de diversas doenças crónico-degenerativas, contribuindo para aumentar a expectativa de vida e manter a independência funcional <sup>(1)</sup>. De fato, a aptidão cardiorespiratória guarda uma íntima relação com a autonomia, já que em todas as situações do cotidiano é necessário que se produza energia para o trabalho pretendido. Em posicionamento oficial conjunto, a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME) e a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG) indicaram que um programa de actividades físicas para idosos deve contribuir para a diminuição dos efeitos deletérios do sedentarismo, aspecto para o qual o incremento da potência aeróbia seria fundamental<sup>(30)</sup>.

Apenas para ilustrar, autores como Posner *et al.* <sup>(29)</sup> consideram o  $VO_{2\text{pico}}$  como um dos principais marcadores da capacidade para a realização das actividades compatíveis com a independência funcional em idosos. Morey *et al.* <sup>(20)</sup>, por sua vez, verificaram a relação entre diversas variáveis com a função física em adultos de 65 a 90 anos de idade, constatando que a variável cuja correlação mais forte com a capacidade funcional observada foi o consumo máximo de oxigénio. Os autores propuseram, ainda, um ponto de corte de  $18,3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}$  para a potência aeróbia máxima, o qual seria compatível com a autonomia para as tarefas cotidianas.

Mas, se as evidências disponíveis são claras quanto aos benefícios que um programa de treinamento da

potência aeróbia pode trazer para indivíduos idosos, o mesmo não se pode dizer da relação dose-resposta entre tais efeitos e a intensidade e volume de treinamento. Um factor importante nesse contexto, que deveria ser levado em consideração, é adesão aos programas de treinamento. Parece que programas de intensidade moderada a alta têm adesão limitada nesse grupo etário <sup>(17)</sup>. Sendo assim, a relação entre intensidade e volume também poderia ser um factor condicionante do potencial de adesão a programas de treinamento aeróbio. Desse modo, o objectivo deste estudo foi verificar os efeitos de um programa de 8 a 10 semanas de treinamento aeróbio, com volume e intensidade reduzidos, sobre a aptidão físico-funcional de mulheres idosas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostragem

A amostra foi constituída por 16 mulheres idosas saudáveis, com 68 a 82 anos de idade ( $74\pm 5$  anos), estatura de 139 a 162 cm ( $154\pm 10$  cm) e peso de 46,0 a 72,0 kg ( $57,5\pm 6,6$  kg). As voluntárias foram informadas sobre os objectivos do estudo, bem como sobre os benefícios e possíveis riscos do treinamento e testes realizados, assinando termo de consentimento pós-informado, conforme recomendado pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para experimentos com seres humanos. O estudo foi, outrossim, aprovado pelo Comité de Ética da Instituição.

Respeitaram-se os seguintes critérios de exclusão para participação no estudo: a) problemas ósteo-articulares ou metabólicos que limitassem ou contra-indicassem a prática dos exercícios programados; b) quadro de infarto há pelo menos dois anos e angina instável; c) resposta hipertensiva sistó-diastólica em teste máximo de esforço; d) resposta isquémica em teste máximo de esforço; e) participação em outros programas regulares de exercícios; f) evasão superior a 25% das sessões previstas pelo programa; g) modificação do princípio activo e/ou da dosagem de medicação com influência sobre as respostas de frequência cardíaca ao esforço. As idosas foram divididas, aleatoriamente, em grupos controle ( $n=8$ ) e experimental ( $n=8$ ), sendo este último submetido ao programa de treinamento aeróbio.

### Instrumental

Todas as participantes realizaram, inicialmente, um teste de autonomia funcional <sup>(14)</sup> e um teste de exercício submáximo em cicloergómetro para determinação da capacidade cardiorespiratória. Responderam, igualmente, a um questionário <sup>(22)</sup> visando estimar o MET<sub>máx</sub> com base em modelo sem exercício. Os testes foram repetidos em ambos os grupos após completarem 20 (vinte) sessões de treinamento, que deveriam ser cumpridas em um período não menor que 8 (oito) e não maior que 10 (dez) semanas, com uma frequência de 2 (duas) a 3 (três) vezes por semana. Caso não fossem completadas as 20 (vinte) sessões, os dados eram descartados, não entrando na análise dos resultados.

A autonomia funcional foi apreciada com auxílio do Sistema Senior de Avaliação da Autonomia de Ação (*SysSen*). O sistema é formado por um questionário de actividades físicas (Questionário Senior de Actividades Físicas – *QSAP*) e de um teste de campo (Teste Senior de “Caminhar e Transportar” – *TSMP*). O questionário visa quantificar as necessidades dos idosos para uma vida autónoma, em termos de força de membros superiores e de capacidade cardiorespiratória, valendo-se de uma entrevista em quatro partes. O *QSAP* tem 17 itens distribuídos em quatro partes, a saber: Parte I - *O que o indivíduo faz*; Parte II - *O que o indivíduo deve fazer*; Parte III - *O que o indivíduo deseja fazer*; Parte IV - *Ponto de vista do entrevistador*. Com esse instrumento obtêm-se índices parciais representativos das necessidades pessoais quanto à potência aeróbia e força de membros inferiores para cada uma das dimensões mencionadas, além de um índice total para as necessidades físicas associadas a uma vida autónoma, denominado Índice de Autonomia Exprimida (IAE).

No *TSMP* o objectivo é avaliar a aptidão físico-funcional, de forma a reflectir a interacção da capacidade cardiorespiratória e força de membros superiores na produção de uma tarefa funcional dependente dessas qualidades físicas. Trata-se de um teste de campo no qual o indivíduo caminha 800m de forma acelerada, transportando pesos específicos de acordo com o sexo (6,5 kg para mulheres e 8 kg para homens, em cada uma das mãos). O *TSMP* permite calcular um Índice de Autonomia Potencial (IAP) a partir do registro da frequência cardíaca máxima

durante o teste, número de pausas efectuadas, tempo total de execução e IMC. Cruzando-se as informações obtidas, estabelece-se uma razão autonomia potencial/exprimida (*IAP/IAE*), calculando-se o Índice Sênior de Autonomia de Ação (ISAC). O ISAC reflecte o resultado final do sistema, indicando o quanto o indivíduo dispõe de recursos físicos (ao menos em termos de potência aeróbia e força de membros superiores) para satisfazer às demandas das actividades que, de acordo com as necessidades levantadas pelo questionário, deveriam ser realizadas para que se sinta autónomo. O *SysSen* foi descrito detalhadamente em publicações prévias, quanto ao seu desenvolvimento, validação e protocolo de aplicação <sup>(11,12,13,14,15)</sup>.

O teste aeróbio submáximo foi feito em cicloergómetro de frenagem mecânica da *Monark*<sup>®</sup> (São Paulo, Brasil). O protocolo consistiu na aplicação de três cargas de três minutos, registrando-se a frequência cardíaca e a pressão arterial ao final de cada estágio. As idosas iniciaram o teste com a carga de 12,5W, passando a 25W no segundo estágio e terminando com uma carga de 37,5W. Foram observadas as respostas de frequência cardíaca e pressão arterial, a primeira aferida por meio de cardiofrequencímetro *Polar*<sup>®</sup> (Kempele, Finlândia) e a segunda pelo método auscultatório, ao final de cada estágio. O teste foi utilizado para determinar a relação entre carga e a frequência cardíaca (FC/W). Para tanto, foi calculada a regressão entre as duas variáveis. A evolução dos resultados era definida pela comparação entre a inclinação (a) das curvas obtidas nas diferentes avaliações e do intercepto com o eixo das ordenadas. Assim, se o treinamento foi capaz de induzir uma diminuição da frequência cardíaca durante o trabalho submáximo pode-se esperar a ocorrência de um dos seguintes resultados: a) diminuição da inclinação da curva de regressão linear entre a FC e as cargas aplicadas (menor coeficiente a); b) menor valor absoluto para a intersecção da curva de regressão com o eixo que contém os valores da FC, qual seja, o eixo y (menor intercepto); c) ambas as respostas. Essa estratégia foi aplicada em estudos prévios de nosso laboratório <sup>(16,28)</sup>.

Além disso, foi aferida a percepção subjectiva do esforço por meio da escala CR-10 de Borg <sup>(4)</sup>. As participantes foram orientadas a informar qualquer

modificação do tipo e da dosagem de medicamento que tomavam. Caso fosse constatada alteração de medicação que pudesse influenciar nas respostas da frequência cardíaca durante o teste, os dados da voluntária eram descartados. Também em virtude do efeito de medicamentos sobre a frequência cardíaca, os testes foram realizados sempre na mesma hora do dia, mantendo-se o intervalo entre ingestão da droga e o exercício.

A avaliação da capacidade cardiorespiratória por meio de modelo sem exercício foi feita com a equação proposta por Myers *et al.* (22). O método foi validado em estudo com 337 pessoas, visando estimar a tolerância ao exercício de acordo com o esforço atribuído às actividades diárias (23). A opção por esse modelo deu-se por ser o único encontrado na literatura que, de certa forma, considerou indivíduos idosos em seu processo de validação (25). As variáveis preditivas incluídas na equação são a idade e o escore obtido através do questionário chamado *Veterans Specific Activity Questionnaire* (VSAQ). O VSAQ é um questionário no qual são listadas várias actividades cotidianas, de acordo com o nível de intensidade (em METs). O entrevistado deve indicar qual das actividades listadas, se praticada por algum tempo, o deixa ofegante, com fadiga ou desconforto no peito, denotando sintomas de limitação cardiovascular.

#### Protocolo de treinamento

O grupo experimental participou de um programa de treinamento aeróbio por um período de 10 semanas, sendo necessário que se completasse o total de 20 sessões para inclusão no estudo. Foram realizadas duas ou três sessões semanais de 40 minutos, com a intensidade variando entre 50 e 65% do  $VO_{2max}$ , correspondendo na escala CR-10 de Borg aos valores 3 a 5 (26) - em cicloergômetro da marca *Movement*<sup>®</sup> (São Paulo, Brasil), modelo *Biocycle 2600 Eletromagnetic*. A escala de Borg foi utilizada por ter boa relação com percentuais da  $FC_{máx}$  (9,10) e  $VO_{2máx}$  (9,26), além de ser de fácil mensuração e revestir-se de boa reprodutibilidade (3).

As sessões de treinamento foram divididas em aquecimento, exercício aeróbio e volta à calma. No aquecimento foram realizados exercícios de alongamento por cinco minutos. Na parte principal, as actividades tiveram duração de 10 a 30 minutos, respeitando-se

uma progressão iniciada com 10 minutos na primeira sessão e acrescentando-se dois a três minutos, quando o valor na escala CR-10 de Borg atribuído era considerado moderado, isto é, equivalente ao grau três. Ao final da sessão, eram feitos exercícios de relaxamento (respiração e massagem) e alongamento, com duração de cinco a dez minutos. Para uma maior segurança nas sessões, a frequência cardíaca de foi observada de contínua e constante, através do uso do cardiofrequencímetro da marca *Polar*<sup>®</sup> (Kempele, Finlândia), modelo A1. A pressão arterial foi aferida através do método auscultatório, no repouso e no último minuto da parte principal da sessão. A percepção do esforço durante a parte principal também era medida no final da parte principal, utilizando-se da escala CR-10 de Borg.

#### Tratamento Estatístico

Os resultados para os grupos controle e experimental, antes e depois do treinamento, foram comparados por meio de ANOVA de duas entradas para medidas repetidas, com nível de significância de  $p < 0,05$ . Os cálculos foram feitos com auxílio do *software* STATISTICA 5.0<sup>®</sup> da Statsoft (Tulsa, EUA).

#### RESULTADOS

Os valores médios referentes aos resultados de cada uma das variáveis estudadas em ambos os grupos, derivados dos testes feitos antes e após o treinamento, podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Estatística descritiva e inferencial para as variáveis observadas

Variável	Experimental (média ± dp) (n=8)		Controle (média ± dp) (n=8)	
Teste de Autonomia Funcional (SysSen)	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
IAE	77,6 ± 12,7	76,0 ± 12,7	72,6 ± 10,8	74,2 ± 9,2
IAP	60,7 ± 6,4	62,4 ± 5,9•	52,7 ± 9,0	52,1 ± 9,1•
ISAC	0,6 ± 0,3	0,7 ± 0,3•	0,5 ± 0,2	0,4 ± 0,3
Teste Submáximo em Cicloergômetro				
Coefficiente Alfa	1,21 ± 0,38	1,09 ± 0,38•	0,97 ± 0,21	1,05 ± 0,31
Intercepto y	91,68 ± 8,70*	88,24 ± 6,04*	76,23 ± 15,99	76,16 ± 13,87
VSAQ	6,74 ± 1,34	7,10 ± 1,00	6,09 ± 1,92	5,85 ± 1,84
Tempo das sessões	10,0 ± 0,0	21,3 ± 1,0•	-	-
Escala de Borg	4,3 ± 0,5	3,4 ± 0,5•	4,8 ± 0,7	4,5 ± 0,5*

IAE - Índice de Autonomia Exprimida, IAP - Índice de Autonomia Potencial, ISAC - Índice Sênior da Autonomia de Ação, VSAQ - Veteran Specific Activity Questionnaire.  
 • diferença significativa intra-grupos (antes e depois do treinamento) (p<0,05). \* diferença significativa inter-grupos (p<0,05).

Na análise do impacto do treinamento sobre a autonomia funcional, não foram encontradas diferenças para o IAE entre os grupos controle e experimental nas situações de pré e pós-teste, ao passo que para o IAP e ISAC observaram-se mudanças estatisticamente significativas. No que diz respeito ao teste submáximo, os resultados obtidos pela análise da curva de regressão entre carga de trabalho e frequência cardíaca revelaram-se favoráveis ao grupo experimental, tanto no que toca ao intercepto com o eixo y quanto à inclinação da curva, o mesmo ocorrendo para a percepção do esforço. A mesma tendência não se deu para a capacidade cardiorespiratória apreciada pelo VSAQ. Enfim, houve aumento no tempo total em que o grupo experimental realizou as sessões de treinamento no período observado.

## DISCUSSÃO

Primeiramente, deve-se mencionar como uma limitação maior do estudo a forma pela qual se determinou a intensidade do exercício. Isto é, apesar de o consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2máx</sub>) ou a frequência cardíaca de reserva serem os métodos mais utilizados para esse fim, aqui se valeu da percepção subjectiva de esforço, estimada pela escala de Borg. A principal razão para essa escolha foi o fato de muitas voluntárias fazerem uso de medicamentos com acção cardiovascular (beta-bloqueadores). O impacto dessas drogas sobre a resposta cronotrópica ao exercício dificulta muito a prescrição do treinamento

com base em percentuais na frequência cardíaca<sup>(10)</sup>. Procurou-se compensar possíveis problemas de reprodutibilidade da Escala de Borg por meio de um treinamento prévio das voluntárias com as características do instrumento.

A escolha da intensidade de treinamento adoptada deveu-se a algumas razões: a) observa-se que idosos com capacidade funcional reduzida obtêm ganhos na capacidade cardiorespiratória com exercícios de baixa intensidade, compatíveis com a faixa proposta<sup>(5, 30)</sup>; b) intensidades mais elevadas de exercício poderiam tornar as sessões exaustivas para determinadas idosas e, com isso, diminuir a sua adesão ao programa. Muitas delas tinham um estado de treinamento bastante reduzido, além de não estarem adaptadas ao exercício em cicloergómetro. Deve-se observar que sessões com intensidade alta podem estar associadas a um maior risco de desistência, devido ao possível desconforto muscular, presente especialmente nas fases iniciais de um programa de exercícios<sup>(30)</sup>. Com isso, chegou-se a um bom nível de adesão ao programa, da ordem de 89%. Das nove voluntárias que iniciaram o treinamento, apenas uma não completou as vinte sessões, por motivo de doença.

Outro ponto a ser ressaltado foi o tempo das sessões de treinamento, que inicialmente era de apenas 10 minutos. A maior parte dos estudos de revisão propõem sessões iniciais variando entre 20 e 30 minutos. O estudo cuja estratégia mais se aproximou do presente protocolo foi o de Malbut *et al.*<sup>(19)</sup>, no qual

as sessões duravam 13 minutos durante a fase inicial de treinamento, com acréscimos progressivos até o tempo limite de 20 minutos. Após ser atingida essa duração, os indivíduos eram submetidos a incrementos na intensidade do esforço.

No presente caso, adoptou-se uma progressão iniciando-se a partir de 10 minutos, dada a reduzida aptidão físico-funcional dos sujeitos e tendo em vista os valores obtidos pelo *SysSen* e no teste submáximo em cicloergómetro. Considerou-se necessária uma fase de adaptação, ainda que com sacrifício do volume de trabalho, como dito, em nome da adesão ao programa – nesse sentido, acredita-se que a estratégia foi bem sucedida. De qualquer forma, alguns posicionamentos de agências normativas, como as recomendações conjuntas da SBME e SBBG (30), levantam a possibilidade de treinamentos com volumes semelhantes ao aqui proposto seriam capazes de produzir efeitos significativos.

As variáveis que dizem respeito à autonomia incluíram três índices: IAE (Índice de Autonomia Expremda), IAP (Índice de Autonomia Potencial) e ISAC (Índice Sênior da Autonomia de Ação). O grupo experimental apresentou melhoras ao final das oito ou dez semanas de treinamento para o IAP e ISAC, enquanto nenhuma diferença significativa foi observada para o IAE. Para o grupo controle observou-se diferença estatística para o IAP e uma tendência para a redução do IAE e ISAC, apesar desta não ser estatisticamente significativa.

No caso do IAE, os valores permaneceram mais ou menos constantes, o que seria de esperar, em virtude deste índice quantificar as necessidades associadas às acções das quais a autonomia do indivíduo dependeria. De fato, não havia motivo para que o treinamento proposto tivesse impacto no conjunto das actividades que os indivíduos faziam habitualmente, nas demandas impostas pelo meio ambiente ou naquilo que desejariam fazer em termos de actividades físicas. A experiência com o teste sugere que, para cada aumento na pontuação nas Partes I e II do *QSAP*, corresponde uma redução na pontuação da Parte III, já que esta é dedicada às dificuldades percebidas pelo entrevistado durante a realização das actividades físicas do dia-a-dia e aos sentimentos associados às actividades que ele gostaria de começar ou voltar a fazer (14). Provavelmente, isso acaba por ter um efeito compensatório no escore total (o IAE).

Já os valores de IAP e ISAC tenderam a aumentar após o treinamento, o que foi detectado estatisticamente. Isso indica que houve efeitos benéficos, demonstrando relação positiva entre o treinamento e a autonomia funcional. Tal resultado não causa surpresa, visto que o IAP é sensível à melhoria da aptidão física. Em outras palavras, o fato de o IAP ser um teste de campo permite calcular um índice representativo do potencial de realização das tarefas que dependem da potência aeróbia e da força de membros superiores, que provavelmente sofreram variações positivas em decorrência do programa de treinamento. O incremento observado no grupo experimental revelou-se maior que as possíveis elevações na pontuação do *QSAP* – nesse grupo, o ISAC teve melhora estatisticamente significativa, sugerindo que o potencial físico para a realização das tarefas quantificadas pelo IAE evoluiu em proporção maior que as necessidades em termos de actividades para uma vida autónoma.

No que diz respeito ao teste submáximo em cicloergómetro, cujos resultados são representados pela inclinação da curva de regressão, não se teve como objectivo estimar o  $VO_{2máx}$ , mas sim observar possíveis declínios da frequência cardíaca para uma mesma carga (16,28). A análise do intercepto da curva com o eixo das ordenadas também pode ajudar nesse sentido, pois traduz em termos absolutos a frequência cardíaca em um dado trabalho submáximo, independentemente do perfil de evolução da curva. Observou-se uma redução do ângulo de inclinação para o grupo experimental, sugerindo que houve adaptações positivas, enquanto nenhuma diferença significativa ocorreu no grupo controle (intra-grupo). Esses achados confirmam a hipótese de que o exercício regular pode melhorar a capacidade de trabalho submáximo de pessoas idosas (7, 31). Assim, parece não ser necessário realizar testes máximos em todas as situações para apreciar os efeitos do treinamento aeróbio. Como o grupo experimental exibiu um melhor estado de treinamento na linha de base, as diferenças presentes no intercepto com o eixo y fizeram-se presentes na comparação inter-grupos, desde o período pré-teste. De qualquer forma, percebeu-se uma leve tendência à diminuição do intercepto no grupo experimental, o que não se deu no grupo controle.

No que se refere ao valor atribuído à percepção subjetiva do esforço (PSE) durante o teste submáximo, foram observadas diferenças significativas para as análises intra e inter-grupos. Murtagh *et al.* (21) observaram a PSE durante teste em esteira, antes e após o treinamento envolvendo caminhadas realizadas de forma contínua (uma sessão diária de 20 minutos) ou acumulada (duas sessões diárias de 10 minutos), três vezes por semana ao longo de 12 semanas, com intensidades de 72% da frequência cardíaca máxima e PSE de 12 (Escala de Borg original). Observaram-se reduções na frequência cardíaca (maior para o grupo que realizou a caminhada de forma contínua) e da PSE para ambos os grupos experimentais, ao passo que se identificou aumento da PSE no grupo controle. Esses resultados também indicam que se deram adaptações na capacidade de trabalho submáximo com o treinamento proposto, reforçando os dados fornecidos pela análise da curva de regressão entre frequência cardíaca e potência desenvolvida.

Para apoiar a utilização da escala de Borg como parâmetro para controle da intensidade de trabalho, pode-se citar o estudo de Dunbar e Kalinski (6) – os autores valeram-se da PSE para regular a intensidade do exercício (40, 50 e 60% do  $VO_{2máx}$ ) em programa de treinamento com duração de 20 semanas, realizado com mulheres pós-menopáusicas, em sessões de 15 a 30 minutos de duração. Já Malbut *et al.* (19) apreciaram os efeitos do treinamento sobre a percepção do esforço. Como dito, aqueles autores ministraram protocolo de 24 semanas de treinamento a sujeitos idosos, em sessões que evoluíram de 13 minutos, inicialmente, para um máximo de 20 minutos de duração. Ao atingir-se esse patamar de duração, a intensidade (carga de trabalho) era aumentada para uma PSE de 13 a 15. O estudo não utilizou a PSE como forma de avaliar a resposta ao treinamento, valendo-se do  $VO_{2máx}$  para tanto (aumentos de 15% para mulheres após o treinamento). No entanto, a exemplo do que pudemos encontrar, observou-se uma relação entre percentuais do  $VO_{2máx}$  e uma dada PSE (14 na escala original), para a qual, aliás, foram relatados decréscimos de 82-79%. Depreende-se que houve respostas positivas na PSE em função do treinamento.

A literatura sugere que o *Veteran Specific Activity Questionnaire* (VSAQ) é sensível aos incrementos da potência aeróbia, ao menos em sujeitos sedentários. Pierson *et al.* (27), por exemplo, dele se valeram para avaliar 198 pacientes que passaram por cirurgia de revascularização artério-coronariana. Os autores demonstraram melhorias no MET máximo após 3 meses e depois de 1 ano da cirurgia. O grupo que praticou exercícios aeróbios, com uma frequência mínima de três vezes por semana e duração de 30 minutos, teve resultados mais expressivos do que os sedentários. No presente estudo, por outro lado, a potência aeróbia estimada pelo VSAQ não sofreu alteração significativa após o período de treinamento. Não foram encontradas diferenças estatísticas nas comparações inter e intra-grupos para essa variável. Houve, todavia, uma tendência da curva do grupo experimental inclinar positivamente, enquanto a do grupo controle respondeu inversamente.

Esse conjunto de resultados sugere que o treinamento pode ter induzido efeitos positivos, principalmente no volume de atividades físicas realizadas. No entanto, existe a possibilidade de o tempo de 8 a 10 semanas de treinamento, ou o tamanho da amostra, não terem sido suficientes para que fossem detectadas alterações estatísticas. Outra possibilidade refere-se ao fato de o treinamento proposto ter sido capaz de alterar a eficiência submáxima de exercício, como sugere a análise da regressão entre frequência cardíaca e potência de trabalho no cicloergômetro, mas não a capacidade cardiorespiratória máxima, apreciada pelo questionário ( $MET_{máx}$ ). Enfim, é aceitável a possibilidade, a ser investigada no futuro, de que modelos sem exercício tenham maior aplicabilidade em estudos epidemiológicos (24, 25), não sendo tão adequados para o acompanhamento de efeitos do treinamento, melhor discriminados por técnicas que levem em consideração as respostas fisiológicas ou o desempenho em situações de exercício.

Quanto ao tempo de permanência no cicloergômetro, somente o grupo experimental foi observado, o que limita o poder de generalização dos resultados. Todavia, ficou evidente a evolução favorável no grupo que se exercitou. Isso era esperado, uma vez que ao se atribuir um valor 4 na escala de Borg (CR-10) ao final de uma sessão de treinamento, o tempo de trabalho era aumentado na sessão seguinte.

Percebe-se que houve uma tendência sistemática ao aumento do tempo de trabalho, o que reforça a ideia de que tiveram uma adaptação aeróbia positiva.

### CONCLUSÃO

Em suma, os resultados sugerem que o treinamento proposto, mesmo que de intensidade e volume relativamente reduzidos, foi capaz de induzir melhorias na autonomia funcional (traduzida por incrementos nos valores do IAP e ISAC), com boa adesão das participantes. Além disso, a análise de regressão entre potência de trabalho e frequência cardíaca, bem como os resultados para a percepção subjectiva do esforço e tempo de permanência no cicloergómetro durante o treinamento, sugeriram que ocorreram alterações favoráveis na capacidade do sistema cardiorespiratório, pelo menos em actividades submáximas. Esses possíveis efeitos não se traduziram, porém, em alterações significativas na estimativa da capacidade cardiorespiratória obtida por meio do modelo sem exercício adoptado, no caso o *Veteran Specific Activity Questionnaire*.

### CORRESPONDÊNCIA

**Prof. Dr. Paulo T.V. Farinatti**

Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Rua São Francisco Xavier 524/sala 8133-F  
Maracanã, Rio de Janeiro, Maracanã  
CEP: 20550-013, Brasil  
Telefone: +55-21-25877847 Fax: +55-21-25877862  
e-mail: [farinatt@uerj.br](mailto:farinatt@uerj.br)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American College Sports of Medicine (1998). Position stand on exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 30: 992-1008.
2. American College of Sports Medicine. Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations (2004). *Med Sci Sports Exerc* 36: 1997-2003.
3. Borg G (1998). *Perceived exertion and pain escalas scales*. Champaign: Human Kinetics.
4. Borg G (2000). *Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido*. São Paulo: Manole.
5. De Vito RH, Gonzalez V, Figura FFF (1997). Low Intensity physical training in older subjects. *J Sports Med Phys Fitness* 37: 72-77.
6. Dunbar CC, Kalinski MI (2004). Using RPE to regulate exercise intensity during a 20-week training program for postmenopausal women: a pilot study. *Percept Mot Skills* 99 (2): 688-90.
7. Ehsani AA (1987). Cardiovascular adaptations to exercise training in the elderly. *Fed Proc*. 46 (5): 1840-3.
8. Elward K, Larson EB (1992). Benefits of exercise for older adults. *Clin Geriatric Med* 8: 35-50.
9. Eston R, Connolly D (1996) The use of ratings of perceived exertion for exercise prescription in patients receiving beta-blocker therapy. *Sports Med* 21 (3): 176-90.
10. Eston RG, Thompson M (1997). Use of ratings of perceived exertion for predicting maximal work rate and prescribing exercise intensity in patients taking atenolol. *Br J Sports Med* 31 (2): 114-9.
11. Farinatti P de TV (1998). *Mise au point d'une technique d'évaluation de l'autonomie d'action des seniors: de la théorie à la pratique*. Tese de doutoramento. Bruxelas : ISEPK-ULB.
12. Farinatti P de TV, Vanfraechem, JHP, Clemen D (1998). Descrição e construção do Questionário Sênior de Atividades Físicas para idosos (QSAP). *Rev Bras Med Esporte* 4: 45-54.
13. Farinatti P de TV, Vanfraechem, JHP. (1999) Descrição e Desenvolvimento do Teste de "Caminhar e Transportar". *Artus* 19: 81-99.
14. Farinatti P de TV (2000). Proposta de um instrumento para avaliação de autonomia do idoso: o Sistema Sênior de Avaliação da Autonomia de Ação (SysSen). *Rev Bras Med Esporte* 6(6): 224-240.
15. Farinatti P de TV, Monteiro WD, Cavalcante S (2000). Pertinência e fidedignidade do Teste Sênior de "Caminhar e Transportar". *XXIII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte*. Anais. São Paulo: Celafiscs: 98.
16. Farinatti P de TV, Oliveira RB, Pinto VLM, Monteiro WD, Francischetti E (2005). Programa Domiciliar de Exercícios: Efeitos de Curto Prazo sobre a Aptidão Física e Pressão Arterial de Indivíduos Hipertensos. *Arq Bras Cardiol* 84(5): 473-479.
17. Gale JB, Eckhoff WT, Mogel SF, Rodnick JE (1984). Factors related to adherence an exercise program for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 16(6): 544-549.
18. Green JS, Crouse SF (1995) The effects of endurance training on functional capacity in the elderly - a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc* 27: 920-6.
19. Malbut KE, Dinan S, Young, A (2002) Aerobic training in the "oldest old": the effect of 24 weeks of training. *Age and Ageing* 31: 255-260.
20. Morey MC, Pieper CF, Cornoni-Huntley J (1998). Is there a threshold between peak oxygen uptake and self-reported physical functioning in older adults? *Med Sci Sports Exerc* 8: 1223-1229.
21. Murtagh EM, Boreham CAG, Nevill A, Hare LG, Murphy MH (2005). The effects of 60 minutes of brisk walking per week, accumulated in two different patterns, on cardiovascular risk. *Preventive Medicine* 41: 92- 97.
22. Myers J, Do D, Herbert W, Ribisl P, Froelicher VF (1994). A nomogram to predict exercise capacity from a specific questionnaire and clinical data. *Am J Cardiol* 73: 591-596.
23. Myers J, Bader D, Madhavan R, Froelicher V (2001). Validation of a specific activity questionnaire to estimate exercise tolerance in patients referred for exercise testing. *Am Heart J* 142: 1041-1046.
24. Neto M. GAM, Farinatti P de TV (2003). Equações de predição da aptidão cardiorrespiratória sem testes de exercício e sua aplicabilidade em estudos epidemiológicos: revisão descritiva e análise dos estudos. *Rev Bras Med Esporte* 9(5): 304-314.
25. Neto M GAM, Lourenço PMC, Farinatti P de TV (2004). Equações de predição da aptidão cardiorrespiratória sem testes de exercício e sua aplicabilidade em estudos epidemiológicos: uma revisão sistemática. *Cad Saúde Pública* 20(91): 48-56.
26. Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, Buchner D, Ettinger W, Heath GW, King AC (1995). Physical activity and public health..A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 273(5): 402-7.
27. Pierson LM, Norton HJ, Herbert WG, Pierson ME, Ramp WK, Kiebzak GM, Fedor JM, Cook JW (2003). Recovery of Self-Reported Functional Capacity After Coronary Artery Bypass Surgery. *Chest* 123(5): 1367-1374.
28. Pinto VLM, Meirelles LR de, Farinatti PTV (2003). Influência de Programas não-formais de exercícios (doméstico e comunitário) sobre a aptidão física, pressão arterial e variáveis bioquímicas em pacientes hipertensos. *Rev Bras Med Esporte* 9(5): 267-274.
29. Posner JD, McCully KK, Landsberg LA, Sands LP, Tycenski P, Hofmann MT, Wetterholt KL, Shaw CE. (1995) Physical determinants of independence in mature women. *Arch Phys Med Rehabil* 76(4): 373-80.
30. Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (1999). Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: Atividade física e saúde no idoso. *Rev Bras Med Esporte* 5(6): 207-11.
31. Wajngarten M, Negrão CE, Kalil LMP, Ramires PR, Rondon E, Haebisch H, Bellotti G, Serro-Azul LG, Decourt LV, Pileggi F (1994) Influence of aging and exercise training on the increase in oxygen uptake as a function of the increase in work rate. *Cardiology in the Elderly* 2(5): 421-6.

# Preferência manual numa tarefa de antecipação-coincidência: efeitos da direcção do estímulo

Paula C. Rodrigues<sup>1</sup>  
Cidália Freitas<sup>1</sup>  
Maria Olga Vasconcelos<sup>1</sup>  
João Barreiros<sup>2</sup>

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.109>

<sup>1</sup> Faculdade de Desporto  
Universidade do Porto  
Portugal  
<sup>2</sup> Faculdade de Motricidade Humana  
Universidade Técnica de Lisboa  
Portugal

## RESUMO

Neste estudo objectivamos analisar a relação existente entre a performance numa tarefa de antecipação-coincidência, variando a orientação do estímulo, a preferência manual e o sexo. Participaram 31 destrímanos e 35 sinistrómanos de ambos os sexos com idade entre os 15 e os 18 anos ( $M=15.86\pm.92$ ). Empregou-se o *Dutch Handedness Questionnaire* (Van Strien, 1992) para avaliar a preferência manual e o *Bassin Anticipation Timer* para avaliar a antecipação-coincidência, a uma velocidade constante de 8mph. Utilizaram-se três orientações do estímulo: da esquerda para a direita (ED), da direita para a esquerda (DE) e, no plano sagital. A ANOVA 2x2x3 (preferência manual, sexo, direcção), com medidas repetidas no último factor, para um  $p\leq 0,05$ , revelou que (i) todos os sujeitos obtiveram melhores resultados no plano sagital (ii) o factor preferência manual não apresentou efeitos significativos (iii) o sexo masculino foi mais preciso e menos variável do que o sexo feminino.

**Palavras-chave:** antecipação-coincidência, direcção do estímulo, preferência manual

## ABSTRACT

*Manual preference in a coincidence-anticipation task: effects of varying the stimulus orientation*

The purpose of this study was to analyze the existing relation between performance in a coincidence-anticipation task, varying the orientation of the stimulus, manual preference and sex. Thirty one righthanders and 35 lefthanders of both sexes participated in this study ( $M=15.86\pm.92$ ). The Dutch Handedness Questionnaire was used (Van Strien, 1992) to evaluate manual preference and the Bassin Anticipation Timer to evaluate the coincidence-anticipation, at a constant speed of 8mph. Subjects were positioned to view a stimulus runway approaching from their left (LR), right (RL), or directly from the front, in a sagittal plan (C). The ANOVA 2x2x3 (manual preference, sex, direction of stimulus approach), with repeated measures in the last factor ( $p\leq 0,05$ ), indicated that (i) all subjects performed better in the sagittal plan (ii) handedness as factor didn't show statistical significance; (iii) males were more precise and less variable than females.

**Key-words:** *coincidence-anticipation, stimulus approach, handedness*

## INTRODUÇÃO

Em muitas actividades é crucial a coordenação temporal entre a condição de estímulo ambiental e a acção individual. Nestes casos, e independentemente da habilidade motora, o sucesso depende da antecipação temporal e da sincronização dos actos motores com o meio ambiente externo <sup>(35)</sup>. As respostas que requerem precisão espacial e temporal são responsáveis pela performance nas tarefas de antecipação-coincidência <sup>(10)</sup>, definida por Belisle em 1963 como a execução de uma resposta de movimento coincidente com a chegada de um estímulo a um determinado ponto de intersecção. A capacidade de antecipação-coincidência designa-se também por *timing* antecipatório <sup>(16, 31)</sup> ou *timing* de antecipação <sup>(6, 30)</sup>. Poulton <sup>(26)</sup>, num dos primeiros trabalhos sobre este assunto, apresentou uma estrutura teórica definindo três classes de antecipação distintas: a antecipação efectora, a antecipação receptora e a antecipação perceptiva. Na primeira, o sujeito deve prever o tempo de duração de execução do seu próprio movimento para que a sua resposta coincida com o acontecimento exterior. Na segunda, o indivíduo prevê a chegada do estímulo para o qual a resposta é dada (avalia a duração do evento externo). Na última, pretende-se que o executante deduza a natureza de futuros sinais através da sua experiência anterior. Neste caso, o executante deve fazer previsões espaciais e temporais através do padrão de regularidade dos estímulos. A integração da antecipação efectora com a receptora é denominada antecipação-coincidência.

Nas situações em que as respostas exigem antecipação, Schmidt <sup>(30)</sup> diferencia dois tipos. O primeiro refere-se à antecipação do tempo de chegada de um estímulo, permitindo ao sujeito realizar a sua resposta coincidentemente com o evento; o segundo envolve a coordenação do movimento de vários segmentos corporais na direcção e no tempo apropriados, para que o movimento resultante desta acção seja eficiente.

Quando se começou a dar relevância ao estudo da antecipação-coincidência investigaram-se várias condições usando diferentes tarefas, mas foi a partir do momento em que o *Bassin Anticipation Timer* ficou disponível pela *LaFayette Instrument Company*, em 1976, que se uniformizaram procedimentos permitindo comparações de resultados. A pesquisa sobre a antecipação-coincidência tem desenvolvido esforços

no sentido de descrever os aspectos inerentes à forma como se processa o desenvolvimento da resposta, bem como as variáveis que podem estar envolvidas e que afectam a performance e a aprendizagem da antecipação-coincidência. As variáveis independentes mais estudadas têm sido a idade <sup>(2, 9, 27, 31)</sup>, o sexo <sup>(3, 25, 31, 35, 39)</sup>, a velocidade do estímulo <sup>(31, 35)</sup>, a complexidade da resposta motora <sup>(9, 39, 40)</sup>, os *feedbacks* <sup>(4, 27, 39)</sup> e a prática <sup>(11, 12, 13, 31, 34)</sup>. No que diz respeito à primeira variável, tem sido demonstrado uma superioridade do sexo masculino em relação ao feminino <sup>(3, 15, 31, 39)</sup>. A questão da preferência manual na execução de tarefas deste tipo tem sido muito pouco estudada. Normalmente são apenas consideradas amostras de indivíduos destrímanos (preferência manual direita).

Em muitas habilidades que requerem antecipação-coincidência, os estímulos podem aproximar-se do executante provindo de várias direcções. Payne <sup>(24)</sup> examinou a influência da direcção do estímulo na performance de uma tarefa de pressão sobre um botão, comparando a performance quando o estímulo se aproximava no plano sagital, pelo lado esquerdo e pelo lado direito. Os resultados demonstraram que quando o estímulo se aproximava no plano sagital, os erros eram significativamente menores do que quando se aproximava pelo lado direito ou pelo lado esquerdo. Coker <sup>(5)</sup>, utilizando uma resposta motora mais complexa de batimento balístico (utilizando um taco de baseball), comparou a performance contrastando apenas a direcção do estímulo proveniente do lado direito e do lado esquerdo. Os resultados obtidos não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre as duas direcções.

Um estímulo que se apresenta pelo lado esquerdo possui, segundo a literatura <sup>(7, 17, 21, 22, 33)</sup> uma identificação perceptiva nas suas componentes bio-informacionais mais fácil do que o estímulo que se apresenta pelo lado direito.

De acordo com Nicholls e Roberts <sup>(23)</sup>, esta polarização perceptiva para o lado esquerdo pode ser o resultado (a) de uma exploração polarizada da esquerda para a direita; (b) de uma activação pré-motora do hemisfério direito, ou (c) de uma polarização atencional hemi-espacial esquerda. Os autores atrás citados investigaram a assimetria perceptiva de leitores ingleses e hebraicos numa tarefa de bissec-

ção de uma linha. Foi-lhes pedido que seguissem um marcador enquanto este se movia da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda, parando-o quando este alcançasse o ponto médio da linha.

Ambos os grupos foram mais precisos a parar o marcador no ponto médio da linha na situação em que este se movia da esquerda para a direita. Os resultados deste estudo suportam a hipótese da polarização atencional no lado esquerdo.

Os efeitos dos hábitos de leitura na percepção de estímulos lateralizados têm sido investigados (7, 8, 22, 42), chegando-se à conclusão que existe uma tendência para orientar a atenção para o lado no qual, normalmente, a leitura se inicia. Esta observação decorre do facto que, na maioria das línguas europeias, a direcção da leitura e da escrita apresenta-se da esquerda para a direita. Assim, os leitores daquelas línguas farão a varredura em ambos os processos da esquerda para a direita.

Pode ser intuído que o sentido da leitura de uma pessoa terá um impacto quer em tarefas linguísticas quer óculo-motoras (42).

Nachshon (21) investigou os efeitos da lateralidade e dos hábitos de leitura na preferência direccional em sujeitos Israelitas destrímanos e sinistrómanos, cuja língua nativa era o hebraico. Os sujeitos identificaram e reproduziram disposições horizontais de estímulos visuais, que foram apresentadas ou simultaneamente (experiência I), ou sequencialmente (experiência II). Na experiência I, os sujeitos de ambos os grupos mostraram preferências direccionais similares, da esquerda para a direita. Na experiência II os destrímanos mostraram preferências da direita para a esquerda, enquanto que os sinistrómanos mostraram padrões inconsistentes de resposta. As diferenças entre os sexos revelaram-se somente entre os sinistrómanos. Os resultados foram interpretados como mostrando uma predominância de efeitos do hábito de leitura na experiência I, e de efeitos da lateralidade na experiência II. O autor concluiu que, dependendo das circunstâncias experimentais, as preferências direccionais podem ser uma função de hábitos de leitura, ou da lateralidade, ou de ambos.

Como a literatura, nos estudos que relacionam a capacidade de antecipação-coincidência com a preferência manual, é escassa, consideramos importante verificar até que ponto a direcção do estímulo numa

tarefa de antecipação-coincidência está associada à preferência manual do indivíduo. Ao comparar destrímanos e sinistrómanos em tarefas de antecipação-coincidência, pretendemos também contribuir para a caracterização do comportamento motor de populações jovens. Neste estudo apontamos como objectivos a análise da relação existente entre a performance numa tarefa de antecipação-coincidência, variando a orientação do estímulo, a preferência manual e o sexo. Como no presente estudo ambos os grupos de sujeitos enquadram-se numa cultura ocidental, possuindo uma gramática da acção orientada da esquerda para a direita (e.g. nas acções da leitura e da escrita), pressupomos que a direcção ED proporcione os melhores resultados.

## MÉTODO

### Sujeitos

Participaram do estudo 66 estudantes de ambos os sexos (30 do sexo masculino e 36 do sexo feminino), com idade cronológica entre os 15 e os 18 anos ( $M=15.86 \pm .926$ ). Numa fase inicial foram seleccionados os alunos sinistrómanos, tendo como critério a mão preferida para escrever. De seguida, foram escolhidos aleatoriamente alunos destrímanos com características semelhantes aos sinistrómanos, nomeadamente no que respeita ao sexo e à idade. Numa fase posterior, foram avaliados os sujeitos relativamente à sua preferência manual, desta vez de uma forma mais pormenorizada através da aplicação de um questionário (*Dutch Handedness Questionnaire*, 36). Assim, foram seleccionados 31 destrímanos e 35 sinistrómanos.

### Instrumento e tarefa

O instrumento utilizado nesta pesquisa foi o *Bassin Anticipation Timer* da *Lafayette Instruments*, modelo n.º 50 575. A tarefa consistiu em apertar o interruptor em coincidência com a incandescência do último díodo. O resultado (em cada tentativa) foi apresentado em milisegundos.

### Delineamento e Procedimentos

Os sujeitos foram testados individualmente num banco de altura regulável. Para garantir o ângulo de apresentação do estímulo, a relação entre a altura do banco e a estatura do sujeito foi ajustada, utilizando-

se para tal uma recta localizada numa parede paralela à calha do instrumento, demarcando 25° em relação à incidência no último díodo. Nas duas primeiras condições, o banco foi colocado a 1,5m da calha do *Bassin*, equidistante das suas extremidades. Na primeira condição, o estímulo propagava-se da esquerda para a direita (ED) e na segunda, da direita para a esquerda (DE). Na terceira condição, o banco estava posicionado na continuação da última calha e a 1,5m desta, de forma a que a propagação do estímulo se apresentasse no plano sagital. Os sujeitos foram informados sobre o objectivo da tarefa: fazer coincidir a resposta com o acendimento do último díodo da calha. Para cada uma das três condições referidas, foram realizados 20 ensaios com a mão preferida, precedidos de um ensaio de contacto, não avaliado, em cada condição. Cada sujeito efectuou um total de 60 tentativas a uma velocidade constante do estímulo de 357cm/s (8mph), com um intervalo inter-tentativas de 10s. O sinal de aviso (díodo

amarelo) mantinha-se aceso durante 500ms antes do início da propagação do estímulo. Foi fornecido conhecimento dos resultados incluindo amplitude e a direcção de erro, após cada ensaio.

## RESULTADOS

Foram calculados os erros absoluto (EA), constante (EC) e variável (EV) para cada participante. As variáveis dependentes foram analisadas através de uma ANOVA multifactorial 2x2x3 (preferência manual, sexo, direcção), com medidas repetidas no último factor. O teste *post hoc* utilizado foi o de Bonferroni. O nível de significância para a rejeição da hipótese nula foi fixado em  $p \leq 0,05$ .

### Erro absoluto

No Quadro 1 apresentam-se os valores da média e desvio-padrão do EA nas três direcções do estímulo, em função do sexo e da preferência manual. O EA informa-nos sobre a precisão do erro, em módulo.

Quadro 1. Valores das médias e dos desvios-padrão do EA (ms) nas três direcções do estímulo, em função do sexo e da preferência manual.

	Masculino	Destrímanos Feminino	TOTAL	Masculino	Sinistrómanos Feminino	TOTAL
ED	38.32 ± 11.6	45.94 ± 10.41	42.01 ± 11.5	33.67 ± 7.6	49.89 ± 13.9	43.69 ± 14.2
C	29.10 ± 6.0	29.92 ± 7.7	29.50 ± 6.7	22.61 ± 7.2	32.15 ± 9.2	28.50 ± 9.6
DE	37.06 ± 9.1	40.32 ± 12.1	38.64 ± 10.6	29.26 ± 8.6	49.50 ± 19.0	41.76 ± 18.6

O factor direcção teve um efeito significativo [ $F(2, 60) = 54.997, p = .000$ ]. A apresentação no plano sagital proporcionou o melhor desempenho, apresentando EA inferiores, tanto em destrímanos como em sinistrómanos. O teste *post hoc* revelou diferenças estatisticamente significativas apenas entre a direcção C e as restantes direcções ( $p \leq .05$ ). Foi verificado um efeito significativo da variável sexo [ $F(1, 61) = 18.490, p = .000$ ], apontando para uma maior precisão no sexo masculino. A interacção sexo e direcção também evidenciou um efeito significativo [ $F(2, 60) = 4.202, p = .020$ ], obtendo os rapazes na direcção central o melhor desempenho e as raparigas na direcção ED o pior. O factor preferência manual não demonstrou ter um efeito significativo [ $F(9, 53) = 1.462, p = .187$ ]. Em nenhuma outra interacção se verificaram efeitos significativos.

### Erro constante

No Quadro 2 apresentam-se os valores da média e desvio-padrão do EC nas três direcções do estímulo, em função do sexo e da preferência manual. O EC informa-nos sobre a direcção e a magnitude do erro, isto é, se resposta foi antecipada (valores negativos) ou se foi atrasada (valores positivos).

Quadro 2. Valores das médias e dos desvios-padrão do EC nas três direcções do estímulo, em função do sexo e da preferência manual.

	Destrímanos			Sinistrómanos		
	Masculino	Feminino	TOTAL	Masculino	Feminino	TOTAL
ED	-6.19±17.0	11.54±20.5	2.39±20.5	-4.42±16.8	15.41±34.4	7.82±30.2
C	-12.40±10.3	3.09±15.9	-4.90±15.3	-3.67±10.5	10.73±15.9	5.22±15.6
DE	-7.36±19.5	5.41±20.4	-1.18±20.7	-2.39±8.8	6.59±33.4	3.16±26.9

Verificou-se um efeito significativo em relação à variável sexo [ $F(1, 61) = 10.561, p = .002$ ]. As raparigas atrasaram as suas respostas e os rapazes anteciparam. Nenhum outro factor ou interacção demonstrou efeitos significativos.

#### Erro variável

No Quadro 3 apresentam-se os valores da média e desvio-padrão do EC nas três direcções do estímulo, em função do sexo e da preferência manual. O EC fornece-nos informações sobre a variabilidade das respostas no tempo, ou seja, sobre a consistência do comportamento motor ao longo das tentativas.

Quadro 3. Valores das médias e dos desvios-padrão do EV nas três direcções do estímulo, em função do sexo e da preferência manual.

	Destrímanos			Sinistrómanos		
	Masculino	Feminino	TOTAL	Masculino	Feminino	TOTAL
ED	46.23±13.9	53.47±9.1	49.73±12.2	40.47±9.1	49.18±14.0	45.85±12.9
C	34.00±4.9	34.20±8.9	34.10±7.0	27.29±9.7	34.92±8.0	32.01±9.3
DE	44.80±13.0	48.51±13.9	46.60±13.3	35.90±9.8	51.69±12.3	45.65±13.7

O factor direcção teve um efeito significativo [ $F(2, 60) = 53.292, p = .000$ ]. A apresentação no plano sagital proporcionou desempenhos menos variáveis do que as restantes direcções. O teste *post hoc* revelou diferenças estatisticamente significativas apenas entre a direcção C e as restantes direcções ( $p \leq .05$ ). Foi verificado um efeito significativo da variável sexo [ $F(1, 61) = 14.713, p = .000$ ], apontando para menor variabilidade no sexo masculino. O factor preferência manual não demonstrou ter um efeito significativo [ $F(1, 61) = 3.717, p = .059$ ]. Nenhum outro factor ou interacção demonstrou efeitos significativos.

De uma forma geral, os resultados deste estudo demonstraram que (i) tanto destrímanos como sinistrómanos obtiveram melhores resultados quando o estímulo se deslocava no plano sagital e apresentaram os piores resultados na direcção ED; (ii) o factor preferência manual não apresentou efeitos significativos (iii) os indivíduos do sexo masculino apresentaram desempenhos superiores aos do sexo feminino, tanto na precisão como na variabilidade; (iv) os rapazes anteciparam as suas respostas e as raparigas atrasaram.

#### DISCUSSÃO

Comparando a performance dos sujeitos nas três direcções do estímulo poderemos concluir que independentemente da preferência manual e do sexo, os sujeitos têm melhor desempenho quando o estímulo se desloca no plano sagital, confirmando os resultados obtidos por Payne (24). A hipótese colocada inicialmente não foi comprovada, uma vez que tanto em destrímanos como em sinistrómanos não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre as direcções ED e DE, corroborando os resultados de Coker (5). É de salientar que estes autores utilizaram tarefas de diferente complexidade, sendo a de Payne (24) semelhante à utilizada neste estudo e a de Coker (5) mais complexa.

De forma a otimizarem os desempenhos dos sujeitos das suas amostras, talvez estes resultados possam contribuir para que, futuramente, os investigadores que utilizarem o *Bassin Anticipation Timer* empreguem o aparelho no plano sagital. Esta nossa sugestão baseia-se na constatação de que muitos estudos (14, 18, 19, 20, 28, 29, 391, 40) que utilizam este instrumento o colocam de forma a que o estímulo se desloque na

direcção ED. Compreende-se que, em alguns dos trabalhos referidos anteriormente, esta direcção seja utilizada com o intuito de recriar situações similares às modalidades praticadas pelos sujeitos em estudo (19, 20, 29). Por outro lado, é natural o recurso às três direcções quando se pretende estudar o comportamento motor dos indivíduos de diferentes sexos, idades, experiências ou preferência manual. Nos estudos em que se pretende apenas avaliar o desempenho numa direcção do estímulo, os nossos resultados sugerem a direcção C, como já referimos. No que respeita ao sexo, verificou-se uma superioridade dos indivíduos do sexo masculino em relação aos do sexo feminino, estando os nossos resultados em conformidade com os observados em outros estudos (3, 14, 16, 25, 31). Tal como referem Wrisberg e colaboradores (34), até à adolescência pouca literatura revela uma superioridade de um sexo em relação ao outro; no entanto, entre sujeitos pós-púberes a diferença mais marcante entre os sexos tem demonstrado uma superioridade na performance do sexo masculino em tarefas que fazem uso da velocidade e da amplitude da resposta. Alguns autores (26, 30) observaram tempos de reacção mais rápidos no sexo masculino em tarefas de velocidade de reacção simples e complexa, tornando plausível esta sugestão. Tanto a velocidade de reacção como a antecipação-coincidência são capacidades do processamento da informação que exigem uma precisão espaço-temporal. Estas capacidades são reguladas pelo hemisfério direito (1) e onde se tem observado uma maior especialização hemisférica em rapazes do que em raparigas (37). Como, por sua vez, este hemisfério controla com maior habilidade a execução dos movimentos com a mão esquerda, poder-se-à supor que os melhores resultados obtidos pelos rapazes sinistrómanos sejam fruto da natureza na tarefa. Seria interessante, em estudos posteriores, investigar, para além da mão preferida, o comportamento da mão não preferida nestes dois grupos de preferência manual, de forma a clarificar o papel da natureza da tarefa em situações semelhantes às descritas anteriormente.

#### CORRESPONDÊNCIA

**Paula Cristina Rodrigues**

Rua Dr. José Marinho, n° 267,  
4460-752 Custóias, Matosinhos  
Portugal

Telefone: +351 22 9545300; +351 91 8808119

e-mail: [packn@clix.pt](mailto:packn@clix.pt)

## REFERÊNCIAS

1. Barthelemy S, Boulinguez P (2001). Manual reaction time asymmetries in human subjects: The role of movement planning and attention. *Neuroscience Letters* 315(1-2): 41-44.
2. Borod JC, Caron HS, Koff E (1984). Left-handers and right-handers compared on performance and preference measures of lateral dominance. *British Journal of Psychology* 75 ( Pt 2): 177-186.
3. Brady F (1996). Anticipation of coincidence, gender, and sports classification. *Perceptual and Motor Skills* 86: 227-239.
4. Brisson T, Alain C (1996). Should common optimal movement patterns be identified as the criterion to be achieved? *Journal of Motor Behavior* 28: 211-223.
5. Coker C (2003). Influence of the direction of an approaching stimulus on coincident timing. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 74 (suppl. 1): A-29.
6. Dorfman P (1977). Timing and anticipation: a developmental perspective. *Journal of Motor Behavior* 9: 67-79.
7. Eviatar Z (1995). Reading direction and attention: Effects on lateralized ignoring. *Brain Cogn* 29(2): 137-150.
8. Fagard J, Dahmen R (2003). The effects of reading-writing direction on the asymmetry of space perception and directional tendencies: A comparison between french and tunisian children. *Laterality* 8(1): 39-52.
9. Ferraz O (1993). Desenvolvimento de "timing" antecipatório em crianças. *Revista Paulista de Educação Física* 7(1): 13-44.
10. Fleury M, Bard C (1985). Age, stimulus velocity and task complexity as determiners of coincident timing behaviour. *Journal of Human Movement Studies* 11: 305-317.
11. Freudenheim A, Tani G (1995). Efeitos da estrutura de prática variada na aprendizagem de uma tarefa de "timing" coincidente em crianças. *Revista Paulista de Educação Física* 9(2): 30-44.
12. Freudenheim AM, Tani G (1993). Formação de esquema motor em crianças numa tarefa que envolve timing coincidente. *Revista Paulista de Educação Física* 7(1): 30-44.
13. Freudenheim AM (1994). Um teste à formação de esquema: efeito da variabilidade e da quantidade da prática na produção de movimentos novos em adultos. *Revista Paulista de Educação Física* 8(1): 3-16.
14. Hart MA, Reeve TG (1997). A preliminary comparison of stimulus presentation methods with the bassin anticipation timing task. *Perceptual and Motor Skills* 85(1): 344-346.
15. Kuhlman J, Beitel P (1992). Coincidence anticipation: possible critical variables. *Journal of Sport Behavior* 15: 91-105.
16. Magill RA (1989). *Motor learning: concepts and applications*. 3ª ed.. Dubuque, Iowa, W. C. Brown.
17. Mattingley JB, Berberovic N, Corben L, Slavin MJ, Nicholls ME, Bradshaw JL (2004). The greyscales task: A perceptual measure of attentional bias following unilateral hemispheric damage. *Neuropsychologia* 42(3): 387-394.
18. McNevin N, Magill RA, Buekers MJ (1994). The effects of erroneous knowledge of results on transfer of anticipation timing. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 65(4): 324-329.
19. Millslagle DG (2000). Dynamic visual acuity and coincidence-anticipation timing by experienced and inexperienced women players of fast pitch softball. *Perceptual and Motor Skills* 90(2): 498-504.
20. Molstad SM, Kluka DA, Love PA, Baylor KA, Covington NK, Cook TL (1994). Timing of coincidence anticipation by ncaa division i softball athletes. *Perceptual and Motor Skills* 79(3 Pt 2): 1491-1497.
21. Nachshon I (1983). Asymmetry in lateral directionality. *Int J Neurosci* 19(1-4): 191-203.
22. Nachson I, Hatta T (2001). Directional tendencies of hebrew, japanese, and english readers. *Percept Mot Skills* 93(1): 178-180.
23. Nicholls ME, Roberts GR (2002). Can free-viewing perceptual asymmetries be explained by scanning, pre-motor or attentional biases? *Cortex* 38(2): 113-136.
24. Payne VG (1988). Effects of direction of stimulus approach, eye dominance, and gender on coincidence anticipation timing performance. *Journal of Human Movement Studies* 15: 17-25.
25. Petrakis E (1985). Sex differences and specificity of anticipation of coincidence. *Perceptual and Motor Skills* 61: 1135-1138.
26. Poulton E (1952). Perceptual anticipation in tracking with two-pointer and one-pointer displays. *British Journal of Psychology* 43(Part 3): 222-229.
27. Ramella R (1984). Effect of knowledge of results on anticipation timing by young children. *Perceptual and Motor Skills* 59: 519-525.
28. Ridenour MV (1981). Influence of background patterns of coincidence-anticipation performance. *Perceptual and Motor Skills* 52(1): 47-50.
29. Ripoll H, Latiri I (1997). Effect of expertise on coincident-timing accuracy in a fast ball game. *Journal of Sports Sciences* 15(6): 573-580.
30. Schmidt R (1968). Anticipation and timing in human motor performance. *Psychological Bulletin* 70: 631-646.
31. Stadulis R (1985). Coincidence-anticipation behavior of children. In J. Clark & J. Humphrey (Eds.) *Motor development: current selected Research* Vol.1 (pp.1-17). Princeton, N.J.: Princeton Book Co.
32. Tavares F, Vasconcelos O (1995). Tiempo de reacción simple e doble. Elección según el sexo y el predominio lateral en un grupo de escolares. In *Actas del Congreso Científico Olímpico 1992: Actividade Física Adaptada, Psicologia y Sociología. Deporte y Documentación*, 24(1): (pp.299-303). Instituto Andaluz del Deporte, Málaga.
33. Taylor KI, Zach P, Brugger P (2002). Why is magical ideation related to leftward deviation on an implicit line bisection task? *Cortex* 38(2): 247-252.
34. Teixeira L, Paroli R (2000). Assimétrias laterais em ações motoras: preferências versus desempenho. *Motriz* 6(1): 1-8.
35. Teixeira L, Santos V, Andreysuk R (1992). Tarefas que envolvem timing antecipatório: seriam as velocidades mais baixas as mais fáceis para sincronizar?. *Revista Paulista de Educação Física* 6(2): 21-28.
36. Van Strien JW (1992). Classificatie van links - en rechtshangige proefpersonen. *Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie* 47: 88-92.
37. Van Vugt P, Franssen I, Cretien W, Paquier P (2000). Line bisection performances of 650 normal children. *Neuropsychologia* 38(6): 886-895.
38. Welford AT (1980). Choice reaction time: basic concepts. In A.T. Welford (Ed.) *Reaction times*. (pp.73-128) London: Academic Press.
39. Williams L, Jasiewicz J (2001). Knowledge of results, movement type, and sex in coincidence timing. *Perceptual and Motor Skills* 92: 1057-1068.
40. Williams LR, Jasiewicz JM, Simmons RW (2001). Coincidence timing of finger, arm, and whole body movements. *Perceptual and Motor Skills* 92(2): 535-547.
41. Wisberg C, Paul J, Ragsdale M (1979). Subject gender, knowledge of results, and receptor anticipation. *Research Quarterly* 50: 699-708.
42. Zivotofsky AZ (2004). Choosing sides: Lateralization in line trisection and quadrisection as a function of reading direction and handedness. *Brain Res Cogn Brain Res* 20(2): 206-211.

# Efeito da prática no planejamento de ações motoras de indivíduos idosos

Flávio H. Bastos  
Andrea M. Freudenheim  
Suely dos Santos

Laboratório de Comportamento Motor (Lacom)  
Escola de Educação Física e Esporte  
Universidade de São Paulo

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.116>

## RESUMO

O objetivo do estudo foi investigar o efeito da prática no planejamento de ações motoras de indivíduos idosos. Participaram do estudo 21 idosos entre 70 e 78 anos de idade. A tarefa consistiu na inserção de uma barra com extremidade semicircular no orifício de uma caixa. Os idosos realizaram, respectivamente, 40, 20 e 20 tentativas nas fases de aquisição, transferência e retenção da transferência. Na aquisição, a barra foi posicionada com sua extremidade voltada para o lado esquerdo e, na transferência e retenção da transferência, para o lado direito. O momento em que a barra foi orientada corretamente (preensão, transporte e/ou inserção) e o tempo de realização da tarefa foram utilizados como medidas, respectivamente, da qualidade do planejamento e do desempenho. Nas mudanças de fase (aquisição/transferência/retenção da transferência), foi constatada manutenção do planejamento e piora do desempenho. Em função da prática, houve melhora do planejamento ao longo da fase de transferência e melhora do desempenho, ao longo das três fases do experimento ( $p < 0,05$ ). Concluiu-se que: a capacidade de planejar dos idosos não é tarefa-específica; diante de uma perturbação, idosos trocam velocidade por planejamento; e, que a prática precedida por uma perturbação (modificação da tarefa), desencadeia melhora qualitativa do planejamento.

*Palavras-chave:* idoso, planejamento de ações motoras, aprendizagem motora

## ABSTRACT

*Effect of practice on elderly's people motor action planning*

*The purpose of this study was to investigate the effect of practice on elderly's people motor action planning. Twenty-one elderly aged between 70 and 78 years participated in the study. The task was to insert a rod with a semicircular end in a case hole. The elderly made, respectively, 40, 20 and 20 trials on acquisition, transfer and retention phases. In the acquisition phase, the rod was positioned with its end to the left side and in transfer and retention phases, to the right side. The moment at which the bar was correctly oriented (prehension, transport and/or insertion) and the time spent on the task were considered, respectively, as planning quality and performance measures. As learning progress (acquisition/ transfer/retention), planning quality level was maintained and performance worsened. Planning improved along transfer phase and performance improved along the three experimental phases ( $p < 0,05$ ) due to practice. It may be concluded that: elderly people's ability to plan is not task specific; when facing perturbation, this age group tends to exchange speed for planning and that perturbation (task modification) prior to practice leads to planning quality improvement.*

*Key-words:* elderly, motor action planning, motor learning

## INTRODUÇÃO

Ao longo do processo de envelhecimento ocorre a deterioração dos sistemas relacionados à execução de habilidades motoras <sup>(13, 12)</sup>. Em consequência, a despeito da pregressa aprendizagem de diversas habilidades, o desempenho motor de indivíduos idosos tende a deteriorar <sup>(11, 4)</sup>. Entretanto, a capacidade de movimentar-se é essencial ao ser humano, pois é a forma através da qual interage no meio ambiente. Mais especificamente, no cotidiano, uma gama de habilidades motoras é requerida, por exemplo, para deslocar-se de um local a outro, para alcançar e apreender objectos em tarefas como escrever e alimentar-se. Portanto, o domínio de habilidades motoras é uma condição necessária à locomoção, comunicação e alimentação independente. Assim, mesmo diante da deterioração resultante do envelhecimento, é impreterível que os idosos mantenham relativa capacidade de solucionar problemas motores, pois sua autonomia para interagir depende em grande parte da mesma <sup>(9)</sup>.

Uma forma de sobrepujar as perdas decorrentes do processo de envelhecimento é lançar mão de estratégias que as compensem <sup>(14)</sup>. Por isso os idosos simplificam as tarefas através da divisão das mesmas em partes, trocam velocidade por precisão e, principalmente, planejam suas acções com antecedência <sup>(14)</sup>. Uma evidência nesse sentido é um estudo no qual se comparou o desempenho de dactilógrafos idosos e jovens <sup>(8)</sup>. Verificou-se que mesmo apresentando tempo de reacção superior ao dos jovens, os idosos foram capazes de dactilografar tão rápido quanto eles. Segundo o autor, isso foi possível devido à estratégia utilizada pelos idosos de antecipar a leitura de palavras enquanto continuavam a dactilografar. Antecipando, eles puderam planejar suas acções motoras e compensar as perdas decorrentes do processo de envelhecimento, mais especificamente, as associadas à solução de problemas motores. Resultados semelhantes foram observados num estudo, no qual, idosos com tempo de reacção alto foram submetidos à aprendizagem de uma tarefa de timing antecipatório e, através da prática, foram capazes de desenvolver estratégias que compensaram a lentidão para o início da resposta motora <sup>(10)</sup>. De forma geral, planejamento está relacionado a uma acção futura e focaliza o *como* alcançar uma

determinada meta <sup>(3)</sup>. Em relação a acções motoras, a função principal do planejamento é seleccionar, das representações de acção disponíveis, aquelas que serão executadas, relacionando-as a dicas internas e externas e organizando-as na sequência apropriada em função de uma meta específica <sup>(2)</sup>. Entretanto, o planejamento não pode ser directamente observado, mas deve ser inferido através da verificação do comportamento seleccionado <sup>(7)</sup>.

As evidências mais conhecidas sobre planejamento de acções motoras dizem respeito à relação proporcional entre o tempo de reacção e a complexidade das tarefas <sup>(2)</sup>. Mas, esta relação, que resulta no índice de planejamento (*index of planning*), não fornece evidência directa sobre o que foi planejado e sobre se o tempo de reacção foi utilizado efectivamente para o planejamento. Além disso, não expressa uma característica do próprio movimento, mas do período que o precede. Assim, há poucos estudos na literatura sobre o que planejamos, quanto antecipadamente planejamos e quão bons são esses planos <sup>(1)</sup>.

Mais recentemente, considerando a constatação de Haggard <sup>(1)</sup>, Moreira <sup>(6)</sup> fez inferências sobre a qualidade do planejamento de acções motoras a partir da verificação do comportamento seleccionado. O objectivo do estudo foi investigar o efeito da prática no planejamento de acções motoras de crianças. A tarefa consistiu em inserir uma barra com extremidade semicircular em uma caixa com orifício também semicircular. Para ter sucesso o indivíduo deve orientar a barra segundo o orifício de inserção. Essa tarefa é composta por três fases que compreendem as acções de prensão, transporte e inserção, executadas, necessariamente, nessa sequência <sup>(5)</sup>. Vale ressaltar que a orientação da barra pode ocorrer em qualquer uma das fases da tarefa. Assim, a fase em que a barra é orientada pode servir como medida para auferir o quão antecipadamente as crianças planejaram a inserção. Nesse sentido, a tarefa utilizada permitiu fazer inferências sobre a qualidade do planejamento.

Participaram do experimento 30 crianças, distribuídas em três grupos conforme faixa etária: quatro, cinco e seis anos de idade. O experimento compreendeu as fases de aquisição, transferência e retenção da transferência. Por meio de filmagem, foram obtidas a frequência de tentativas com correcção do

movimento (medida quantitativa do desempenho) e as fases em que ocorreu a orientação da barra (medida qualitativa do planejamento). Segundo os resultados, foi detectada melhora de desempenho das crianças dos três grupos, mas não foi verificado efeito da prática no planejamento da ação motora em nenhuma das fases do experimento. Uma possível explicação é o fato de crianças, na faixa etária estudada, possuírem poucos recursos cognitivos relacionados à antecipação e planejamento de suas ações.

Idosos possuem os recursos cognitivos necessários ao planejamento e inclusive lançam mão dos mesmos para compensar perdas decorrentes do processo de envelhecimento (8). Nesse sentido, o planejamento de ações motoras assume importante papel no cotidiano dessa população. No entanto, faltam estudos que investiguem a possibilidade de melhora da qualidade do planejamento de ações motoras, e com isso, da qualidade de vida da população idosa. Assim, o objectivo do presente estudo foi investigar o efeito da prática no planejamento de ações motoras de idosos a partir de um enfoque qualitativo sugerido por Haggard (1998).

## MÉTODO

### Amostra

Participaram do estudo 21 indivíduos idosos entre 70 e 78 anos de idade ( $x=72,4$  anos;  $s=2,33$ ), frequentadores do programa “Atividade Física para a Terceira Idade” do Centro de Práticas Esportivas da Universidade de São Paulo. Todos os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

### Equipamento

O equipamento utilizado consistiu de: a) uma caixa de madeira ( $A=25\text{cm}^2$ ,  $h=4,5\text{cm}$ ) com orifício semicircular no centro da tampa (Figura 1); b) uma barra de madeira ( $d=4\text{cm}$ , peso= $300\text{g}$ ), com uma porção cilíndrica ( $c=10\text{cm}$ ) e uma porção semicilíndrica, denominada extremidade ( $c=5\text{cm}$ ), de cor vermelha; c) um cavalete de madeira ( $h=6,5\text{cm}$  no ponto de tangência com a barra); uma câmera de vídeo S-VHS; e, g) duas lâmpadas, uma verde e a outra laranja. Sobre a mesa ficaram alinhados, à frente do partici-

pante, o cavalete com a barra apoiada horizontalmente sobre ele e, logo adiante, a caixa. A extremidade da barra foi colocada com a face rectilínea paralela à mesa e a parte curvilínea voltada para cima.

### Tarefa e procedimentos

Em função do objectivo do estudo optou-se por utilizar a tarefa de Moreira (6), que consistiu na inserção da barra com extremidade semicircular no orifício, também semicircular de uma caixa de madeira. A tarefa é composta por três fases. A fase de apreensão que compreende, em sequência, a retirada da mão da mesa, alcançar e segurar a barra; a fase de transporte, que tem início com a movimentação da barra para retirá-la do cavalete e finaliza com sua condução às proximidades da caixa; e, a fase de inserção, que inicia com o contato da barra com a tampa da caixa e finaliza com a inserção completa da barra no orifício.

A execução da tarefa ocorreu mediante a seguinte instrução do experimentador: “Fique com as mãos sobre a mesa. Quando a luz verde acender, você deverá segurar a barra pela parte verde e inserir a extremidade vermelha no orifício da caixa à sua frente. A luz laranja acenderá quando você finalizar a ação. Serão repetidas várias tentativas”.

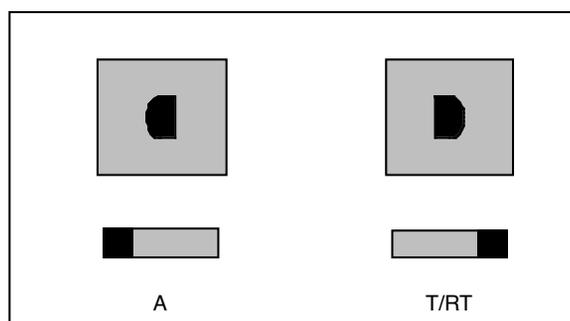


Figura 1. Representação esquemática do instrumento com o posicionamento dos orifícios e da barra nas fases de Aquisição (A) e Transferência e Retenção da Transferência (T/RT).

### Delineamento

O experimento consistiu de três fases: aquisição (A), transferência (T) e retenção da transferência (RT), sendo que, nesta última, procurou-se verificar se a capacidade de generalização da habilidade adquirida foi duradoura.

Foram realizadas quarenta tentativas na fase de aquisição, vinte no teste de transferência e mais vinte no teste de retenção da transferência. Na fase de aquisição, a barra foi posicionada com sua extremidade voltada para o lado esquerdo e, nos testes de transferência e retenção da transferência, para o lado direito. Da fase de aquisição para as de transferência e retenção da transferência, mudou-se também o posicionamento do orifício (vide Figura 1). O teste de transferência foi realizado após a fase de aquisição e o teste de retenção da transferência, dois dias após as fases de aquisição e transferência.

### Medidas e análise dos dados

Em função da natureza do estudo optou-se por utilizar uma medida qualitativa, relativa ao planejamento da ação e uma medida quantitativa, de desempenho na tarefa. A medida qualitativa derivou da(s) fase(s) ou momentos em que o participante efectuou a orientação da barra (6). Nesse sentido, os comportamentos foram classificados em: C1 - fase de prensão; C2 - ao longo das fases de prensão e transporte; C3 - fase de transporte; C4 - ao longo das fases de transporte e inserção; C5 - ao longo das três fases; e, C6 na fase de inserção (Tabela 1).

Tabela 1. Fase(s) em que ocorreu orientação da barra e respectiva denominação do comportamento.

Fase(s)	Comportamento
Preensão (com manipulação)	C1
Preensão e transporte	C2
Transporte	C3
Transporte e inserção	C4
Preensão, transporte e inserção	C5
Inserção	C6

Foi estabelecido que a fase em que o participante inicia a orientação da barra indica quão antecipadamente este começou a planejar a solução do problema (inserção da barra); por sua vez, o momento em que o participante soluciona a orientação, foi utilizado como indicativo de quão antecipadamente a inserção foi correctamente planejada. Nesse sentido, em termos de planejamento da ação motora, os comportamentos de C1 a C6 estão sequenciados no sentido de qualitativamente superior (melhor) para qualitativamente inferior (pior).

A medida de desempenho utilizada foi o tempo de movimento, ou seja, o tempo compreendido entre a retirada da mão da mesa e a inserção completa na extremidade da barra. Esse tempo foi calculado através da razão entre o número de quadros na imagem e a frequência do aparelho de SVHS utilizado (30Hz). Os resultados obtidos foram agrupados em blocos de cinco tentativas (média para o tempo de movimento e moda para os comportamentos observados). Dessa forma, as fases de aquisição, transferência e retenção da transferência correspondem a oito, quatro e quatro blocos de tentativas, respectivamente.

A análise qualitativa do comportamento foi realizada através do teste não-paramétrico de *Friedman* (medidas repetidas intra-grupo), e do teste de *Wilcoxon* corrigido pelo procedimento de *Bonferroni* (para localização das diferenças). Já a análise inferencial dos dados referentes ao tempo de movimento foi realizada mediante aplicação da ANOVA *one-way* para medidas repetidas e do teste de *Tukey (post hoc)*.

### RESULTADOS

A análise dos resultados visou verificar se: (a) houve mudança nos comportamentos/tempos de movimento utilizados ao longo da fase de aquisição; (b) houve manutenção dos comportamentos/tempos de movimento exibidos do final da fase de aquisição para a fase de transferência; e, (c) os comportamentos/tempos de movimento exibidos na fase de transferência se mantiveram na fase de retenção da transferência. Os resultados relativos aos comportamentos (qualidade do planejamento) e os tempos de movimento (desempenho) dos idosos estão apresentados, respectivamente, nas Figuras 2 e 3.

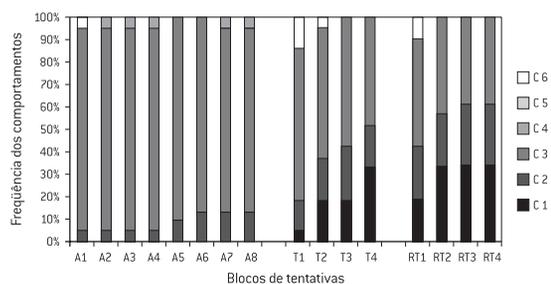


Figura 2. Distribuição da frequência (moda) dos comportamentos exibidos pelos idosos ao longo das fases de aquisição (A), transferência (T) e retenção da transferência (RT).

O teste de *Friedman* não detectou diferenças significantes na frequência dos comportamentos exibidos ao longo da fase de aquisição ( $X^2 [N = 21, gl = 7] = 5,182 p < 0,638$ ). Já na comparação entre o final da fase de aquisição e as fases de transferência e retenção da transferência foi encontrada diferença significativa ( $X^2 [N = 21, gl = 8] = 35,747 p < 0,001$ ). Foi realizado um teste de *Wilcoxon* com correção pelo procedimento de *Bonferroni*, a partir do qual o índice de significância passou a ser  $p < 0,00143$ . Esse procedimento não possibilitou a localização das diferenças encontradas pelo teste de *Friedman*. O valor de *Z*, encontrado pelo teste de *Wilcoxon*, sugere que as diferenças estejam localizadas entre o primeiro bloco da fase de transferência (T1) e os blocos T4 (último da fase de transferência), RT2, RT3 e RT4 (segundo, terceiro e quarto blocos da fase de retenção da transferência).

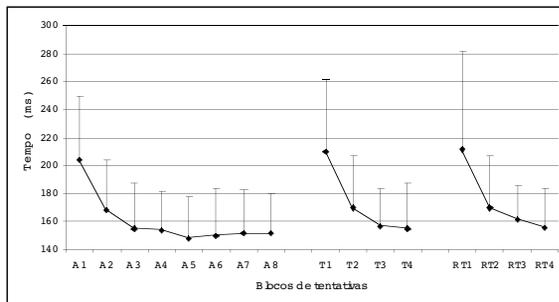


Figura 3. Médias e desvios padrão do tempo de movimento exibidos pelos idosos ao longo das fases de aquisição (A), transferência (T) e retenção da transferência (RT).

A ANOVA *one-way* utilizada para analisar a fase de aquisição apontou diferença significativa ( $F [7, 140] = 32,014, p < 0,001$ ), localizada pelo teste de *Tukey* entre o primeiro bloco (A1) e todos os demais ( $p < 0,001$ ) e o segundo bloco (A2) e todos os demais ( $p < 0,05$ ), com exceção da comparação A2-A3. Na comparação entre o último bloco da fase de aquisição e os blocos das fases de transferência e retenção da transferência a ANOVA *one-way* também encontrou diferenças significantes ( $F [8, 160] = 11,933, p < 0,001$ ). A análise *post hoc* realizada através do teste de *Tukey* localizou as diferenças entre o último bloco da fase de aquisição e o primeiro bloco das fases de transferência e retenção da

transferência ( $p < 0,001$ ); entre o primeiro bloco da fase de transferência e todos os demais ( $p < 0,001$ ), com exceção do primeiro bloco da fase de retenção da transferência; e entre o primeiro bloco da fase de retenção da transferência e todos os demais ( $p < 0,001$ ), com exceção do primeiro bloco da fase de transferência.

## DISCUSSÃO

O objectivo do estudo foi investigar o efeito da prática no planejamento de acções motoras de idosos. Nesse sentido, a análise dos resultados visou verificar se: (a) houve mudança nos comportamentos/tempos de movimento utilizados ao longo da fase de aquisição; (b) houve manutenção dos comportamentos/tempos de movimento exibidos do final da fase de aquisição para a fase de transferência; (c) os comportamentos/tempos de movimento exibidos na fase de transferência se mantiveram na fase de retenção da transferência. A discussão a seguir remete a cada uma dessas questões e, por isso, está organizada em função das fases do experimento.

### Fase de aquisição

Ao longo da fase de aquisição, mesmo após 40 tentativas de prática com liberdade para em que fase da tarefa orientar a barra, não ocorreu mudança significativa nos comportamentos exibidos pelos idosos. Houve predominância do C3 em todos os blocos, ou seja, na maioria das tentativas os idosos iniciaram e finalizaram a orientação da barra na fase de transporte (Figura 2). Nesse sentido, em conformidade com a literatura (8, 13, 14), pode-se inferir que os idosos planejam e solucionam suas acções com boa antecedência, no entanto, a prática não resultou na melhora na qualidade do planejamento, ao menos quando é analisada na mesma tarefa. Por sua vez, os idosos melhoraram seu desempenho em função da prática, pois nos dois primeiros blocos da fase de aquisição demoraram mais para realizar a tarefa que nos demais (excepção entre A2-A3). Essa melhora no desempenho pode ser explicada em função do tempo despendido no planejamento das acções. Pode-se supor que, em função da prática, o tempo para efectuar o planejamento diminuiu. Nesse sentido, ao longo da fase de aquisição, os idosos

mantiveram a estratégia (C3), mas diminuíram o tempo para planejá-la e, em consequência, houve redução significativa do tempo para realizar a tarefa. Assim, pode-se inferir que os idosos são conservadores em relação às estratégias dominadas.

#### **Fase de transferência**

Como do final da fase de aquisição (A8) para o início da fase de transferência (T1) houve pouca modificação na distribuição dos comportamentos, infere-se que, nesse quesito, os idosos não foram sensíveis à modificação da tarefa (inversão da barra e da orientação do orifício da caixa). Portanto, idosos conseguem planejar suas ações com boa antecedência e transferem essa estratégia para tarefas correlatas, ou seja, conseguem generalizar o processo de solução de problemas motores. Assim sendo, em se tratando de idosos, a capacidade de planejar não é tarefa-específica, pois tarefas distintas (fase de aquisição/fase de transferência) são solucionadas através da mesma estratégia de planejamento.

Porém, chama a atenção que o C6, que é considerado um comportamento qualitativamente inferior, extinto na fase de aquisição, volta a ser exibido nos primeiros blocos da fase de transferência. Essa tendência de piora do planejamento indica que o poder de generalização da estratégia não é ilimitado. Seria relevante, em estudos futuros, explorar o limite dessa abrangência.

Em termos do desempenho, houve uma deterioração na passagem da fase de aquisição (A8) para a de transferência (T1). Isso significa que a modificação da tarefa gerou uma perturbação, pois em função da mesma, os idosos passaram a demorar mais para realizar a tarefa. Esse decréscimo do desempenho não pode ser explicado a partir de mudanças na distribuição dos comportamentos, pois o mesmo foi mantido de A8 para T1. Uma possível explicação é a de que os idosos optaram por manter a estratégia em detrimento do tempo de execução da tarefa. Em outras palavras, embora em A8 e T1 tenham planejado e solucionado o problema nas mesmas fases da tarefa, em T1 demoraram mais para planejar e, em consequência, despenderam mais tempo para executar a tarefa que em A8.

Portanto, em conjunto, os resultados da comparação entre o último bloco da fase de aquisição (A8) e o

primeiro da fase de transferência (T1) mostram que, frente a uma perturbação (tarefa modificada), os idosos são capazes de manter uma boa estratégia de planejamento, portanto, de generalizá-la, mas que para isso precisam aumentar o tempo de realização da mesma. Ainda, que frente a novos desafios, além de trocar velocidade por precisão<sup>(13, 14)</sup>, idosos trocam velocidade por planejamento estratégico dominado. Por sua vez, como uma diferença se localiza, provavelmente, entre os blocos inicial e final da fase de transferência (T1 e T4), pode-se inferir que, diferentemente de resultados encontrados na literatura<sup>(6)</sup>, a prática quando precedida de uma perturbação (modificação da tarefa) resulta em melhora da qualidade do planejamento, pois desencadeia a antecipação do planejamento por parte dos idosos. Mais especificamente, ao longo da fase de transferência há presença crescente do C1 (comportamento considerado qualitativamente superior), substituindo, num primeiro momento o C6 (T1 e T2) e, em um segundo momento, o C3 (T1-T2 / T3-T4). Essa melhora culmina no T4, quando os idosos passam a orientar a barra na preensão (C1 e C2) em 50% das execuções, ou seja, em 30% a mais das execuções que no primeiro bloco da fase de transferência (T1).

No que se refere ao desempenho, os resultados mostraram que houve melhora ao longo da fase de transferência. Ante este fato, pode-se supor que a antecipação do planejamento resultou na diminuição do tempo despendido na realização da tarefa. Mas, essas mudanças não ocorreram na mesma razão. Em relação ao comportamento foi detectada diferença significativa somente entre T1 e T4. Já em relação ao desempenho, houve melhora significativa entre todos os blocos de tentativas. Nesse sentido, pode-se inferir que, as mudanças na qualidade do planejamento são relativamente mais lentas que as mudanças no desempenho. Assim, em estudos futuros deve-se considerar a possibilidade de um delineamento que compreenda uma prática extensiva.

#### **Fase de retenção da transferência**

A ocorrência de poucas mudanças comportamentais do final da fase de transferência (T4) para o início da fase de retenção da transferência (RT1), mostra que o intervalo de dois dias não prejudicou a qualidade do planejamento dos idosos. No entanto, em função

do intervalo, houve tendência de piora da qualidade do planejamento - T1 é diferente de RT2, RT3 e RT4, mas não de RT1; e, em T1, houve diminuição do C1 e volta de exibição do C6. Mas, com pouca prática adicional mesmo essa tendência desaparece, pois já no segundo bloco da fase de retenção da transferência (R2), os idosos voltaram a substituir o C6 pelo C1. Portanto, idosos retêm a qualidade do planejamento resultante da prática, mesmo sem dar continuidade à mesma. Esse resultado é um indicativo forte de que nas fases que antecederam a retenção da transferência houve a formação de uma representação da acção (programa de acção) persistente. Entretanto, o intervalo de dois dias prejudicou o desempenho - da fase de transferência (T4) para a de retenção da transferência (RT1) os idosos passaram a demorar mais para realizar a mesma tarefa - ou seja, gerou uma perturbação. Mas, diante da perturbação, como na passagem da fase de aquisição para a de transferência, os idosos optaram por manter a estratégia em detrimento do tempo de execução da tarefa. Esse aumento no tempo expressa a dificuldade na retomada de uma tarefa anteriormente praticada. Portanto, em conjunto, os resultados da comparação entre o último bloco da fase de transferência (T4) e o primeiro da fase de retenção da transferência (RT1) mostram que, diante do aumento da dificuldade em realizar uma tarefa, os idosos optam por manter as estratégias de planejamento, ou seja, por utilizar um programa de acção já disponível <sup>(2)</sup>, mas para isso precisam aumentar o tempo de realização da mesma. Assim, frente ao aumento da dificuldade de realizar uma tarefa, os idosos também trocam velocidade por planejamento.

Ao longo da fase de retenção da transferência não foram detectadas diferenças significantes relativas à distribuição dos comportamentos. Mas, chama a atenção que a partir do primeiro bloco da fase de retenção da transferência em 60% das tentativas os idosos iniciaram a busca da solução já na fase de apreensão. Destas tentativas, a solução do problema se deu em 38% na própria fase de apreensão e em 22% na fase seguinte, ou seja, na de transporte. Esses comportamentos (C1 e C2), podem ser considerados como sendo, respectivamente, excelente e ótimo, no que se refere à qualidade do planejamento. Assim, os resultados mostram que idosos são

capazes de planejar muito bem suas acções, em outras palavras, dada a oportunidade de praticar, idosos são capazes de elaborar estratégias eficientes para resolver uma tarefa motora, corroborando o que foi apontado na literatura <sup>(14)</sup>.

No que se refere ao desempenho, os resultados mostraram que houve melhora ao longo da fase de retenção da transferência. Ante este fato, pode-se supor que o tempo para efectuar o planejamento diminuiu ao longo da fase de retenção da transferência e que essa diminuição, como na fase de aquisição, resultou na melhora do desempenho.

## CONCLUSÕES

O objectivo do estudo foi investigar o efeito da prática no planejamento de acções motoras de idosos. Nesse sentido pode-se concluir que, em uma tarefa de orientação e inserção de uma barra em um orifício de uma caixa:

1. Idosos planejam suas acções com boa antecedência;
2. A capacidade de planejar de idosos não é tarefa-específica, pois tarefas distintas (fase de aquisição/fase de transferência) são solucionadas através da mesma estratégia de planejamento;
3. Idosos conseguem reter a qualidade do planejamento resultante da prática, mesmo sem dar continuidade à mesma;
4. Diante de uma perturbação, independente se gerada por uma modificação da tarefa (fase de transferência) ou por um intervalo de prática (fase de retenção da transferência), idosos trocam velocidade por planejamento, isto é, preferem manter sua estratégia de planejamento em detrimento da velocidade de realização da tarefa.
5. A prática não resulta na melhora na qualidade do planejamento quando se dá em uma mesma tarefa (fases de aquisição e retenção da transferência). Entretanto, ela desencadeia a melhora qualitativa do planejamento quando precedida por uma perturbação (fase de transferência). Portanto, o efeito da prática no planejamento de acções motoras de idosos depende do contexto da prática.
6. Em função de 4) e 5), pode-se concluir que idosos são conservadores em relação às estratégias de planejamento aprendidas.

No seu conjunto, os resultados desse estudo complementam os achados da literatura. No entanto, é preciso olhá-los com cautela, pois se trata de um estudo pontual, que utiliza, por exemplo, uma tarefa específica. Nesse sentido, faz-se necessária a realização de estudos adicionais, que abordem o problema, por exemplo, em diferentes tarefas, modificações da tarefa e quantidades de prática.

#### NOTA

Pesquisa fomentada pela FAPESP (01/13857-0).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Haggard P (1998). Planning of action sequences. *Acta Psychol (Amst)* v.99, p.201-15
2. Jeannerod M (1997). *The Cognitive Neuroscience of Action*. Cambridge, Massachusetts: Blackwell Publishers
3. Kreitler S, Kreitler H (1987). Conceptions and processes of planning: the developmental perspective. In: Friedman SL, Scholnick EK, Cocking RR (eds.). *Blueprints for Thinking: the role of planning in cognitive development*. New York: Cambridge University Press, p.205-272.
4. Kretchmar RS (2000). Physical activity, aging, and disability. *Quest* 52: 331-332.
5. Manoel EJ, Connolly KJ (1997). Variability and stability in the development of skilled actions. In: Connolly KJ, Forssberg H, (eds.) *Neurophysiology & neuropsychology of motor development*. London: Mac Keith, p.286-318
6. Moreira CRP (2002). *Efeito da Prática no Planejamento de uma habilidade de Manipulação em Crianças de Primeira Infância*. Dissertação (Mestrado). Escola de Educação Física e Esporte – Universidade de São Paulo, 64 f.
7. Rosenbaum DA, Vaughan J, Barnes HJ, Jorgensen MJ (1992). Time course of movement planning: Selection of hand grips for object manipulation. *J Exp Psychol Learn Mem Cog* 18: 1058-1073
8. Salthouse TA (1984). Effects of the age and skill on typing. *J Exp Psychol Gen* 113: 345-371
9. Santos S, Dantas L, Oliveira JA (2004). Desenvolvimento motor de crianças, de idosos e de pessoas com transtornos da coordenação. *Revista Paulista de Educação Física* 18: 33-44
10. Santos S, Tani G (1995). Tempo de reação e aquisição de uma tarefa de timing antecipatório em idosos. *Revista Paulista de Educação Física* 9(1): 51-62.
11. Santos, S (2002). Desenvolvimento motor ao longo da vida (339-349). In: Barbanti VJ, Amadio AC, Bento JO, Marques AT (Eds.), *Esporte e atividade física: interação entre rendimento e qualidade de vida*. São Paulo: Manole.
12. Shephard RJ (2003). *Envelhecimento, atividade física e saúde*. São Paulo: Phorte.
13. Spirduso WW, Francis KL, MacRae PG. (2005). *Physical Dimensions of Aging* (2ª Ed.). Champaign, Illinois: Human Kinetics
14. Welford AT (1985). Changes of performance with age: na overview. In: Charness (Ed.), *Aging and human performance* (333-369). Chichester: John Wiley & Sons.

#### CORRESPONDÊNCIA

**Flávio H. Bastos**

Laboratório de Comportamento Motor (Lacom)

EEFE – USP

Av. Prof. Mello Moraes, 65

CEP 05508-900-São Paulo

SP- BRASIL

e-mail: [bastosfh@usp.br](mailto:bastosfh@usp.br)

# Uma roda de rua: notas etnográficas da roda de capoeira de Caxias

Marcelo N. Almeida<sup>1</sup>

Tiago L. Bartholo<sup>1</sup>

Antonio J. Soares<sup>1,2</sup>

<https://doi.org/10.5628/rpcd.07.01.124>

<sup>1</sup> Universidade Gama Filho

Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Educação Física

Universidade Federal do Espírito Santo

Brasil

## RESUMO

O objetivo do artigo é descrever, utilizando depoimentos dos fundadores e antigos freqüentadores, as memórias da “Roda de Capoeira de Caxias”. Para isso, realiza uma pesquisa etnográfica durante o ano de 2003, objetivando entender como os atores sociais partilham a memória de umas das mais tradicionais e importantes rodas de capoeira do Brasil. O perfil do freqüentador atual da Roda de Caxias foi mapeado por meio de cinquenta questionários respondidos por seus freqüentadores. O nascimento dessa roda de capoeira, na década de 1970, se tornou um modelo alternativo que, em certa medida, possibilitava a convivência, nem sempre pacífica, dos participantes e representantes das “escolas de capoeira” Angola e Regional.

*Palavras-chave:* capoeira, roda de Caxias, etnografia.

## ABSTRACT

*Street capoeira: fieldnotes of the “Caxias roda de capoeira”*

*This paper aims at describing the memories of the “Caxias Roda de Capoeira” as they are presented in the testimonials of former founders and participants. In order to do so, we have carried an ethnographic research during the year of 2003 to understand how the social agents share their memories of one of the most traditional and important “rodas” de capoeira in Brazil. The profile of the current participant in the “Roda de Caxias” was mapped through the replies to fifty questionnaires applied among its frequenters. The appearance of this “roda de capoeira” in the 1970s was characterized as an alternative model, which to a certain extent, created conditions for the co-existence, not always pacific, among participants and representatives of the Angola and Regional “capoeira schools”.*

*Key-Words:* capoeira, roda de Caxias, ethnography.

O objetivo do artigo é descrever, utilizando depoimentos dos fundadores e antigos frequentadores, as memórias da roda de capoeira de Caxias, a “Roda de Caxias”. Para isso, realizamos uma pesquisa etnográfica durante o ano de 2003, objetivando entender como os atores sociais partilham a memória de umas das mais tradicionais e importantes rodas de capoeira do Brasil.<sup>1</sup>

Os instrumentos metodológicos utilizados no estudo foram a observação participante, as entrevistas e os questionários; o último foi aplicado para mapear o perfil socioeconômico dos frequentadores da Roda de Caxias. Neste artigo, iremos privilegiar as entrevistas realizadas com os antigos participantes da roda, porém utilizaremos de forma pontual alguns dos dados colhidos dos questionários, quando corroborarem ou ilustrarem os argumentos.<sup>2</sup>

O trabalho de campo ocorreu de nove de março de 2003 até vinte e oito de dezembro do mesmo ano.<sup>3</sup> Neste período os pesquisadores se inseriram no cotidiano da Roda de Caxias, de modo que passaram a frequentar não apenas os momentos dos jogos de capoeira, como também, os encontros nos bares após as rodas, as confraternizações realizadas na cidade de Duque de Caxias e as festas particulares como aniversários ou festividades religiosas dos praticantes/informantes da Roda. A proximidade com alguns componentes da Roda de Caxias fora dos momentos de Roda/jogo foi fundamental na construção dos argumentos e das interpretações que apresentaremos a seguir.

Na observação participante foi construído um diário de campo, que teve como modelo o estudo realizado por Lóic Waquant quando descreve o ambiente do *Gym Box* de Chicago – a dinâmica das relações sociais que se estabelecem entre os atores, assim como, as sensações vividas pelo pesquisador ao interagir com os lutadores<sup>(18)</sup>.

De forma sintética podemos dividir os dados coletados em três tipos: a) dados coletados através de conversas e observações diretas com os jogadores da Roda de Caxias descritos nas notas do diário de campo; b) dados coletados nas entrevistas (formais) individuais ou em grupo; c) dados coletados através dos questionários distribuídos aos praticantes da Roda.

O modelo de análise aqui empreendido parte dos

seguintes princípios: a) não existe cultura pura ou em estado “puro”, pois, toda cultura (no singular ou no plural) é híbrida e porosa aos contatos culturais. A cultura é um processo de simbolização coletiva em permanente construção, desconstrução e reconstrução, sendo simultaneamente reprodução e mudança. A mudança se expressa na permanente luta de afirmação de significados; b) entendemos que as identidades culturais se afirmam de forma relacional e situacional, a partir dessa concepção que se contrapõe a perspectiva metodológica da busca de atributos identificatórios, as identidades podem ser entendidas como segmentadas e/ou múltiplas. Os indivíduos e coletividades assumem determinada identidade a partir do que pensam de si em relação ao “outro” e a partir de como o “outro” os representa. Nessa direção, nos contrapomos as visões essencialistas de cultura e identidade<sup>(6, 9)</sup>; c) a memória social é parte constitutiva do processo de construção e afirmação de identidades<sup>(15)</sup>.

O perfil socioeconômico dos atuais praticantes da roda de capoeira de Caxias é bastante variado: jovens e idosos, semi-analfabetos e pós-graduados, abastados economicamente, desempregados, ex-presidiários, pessoas oriundas de diferentes pontos da cidade e até de outros países, tendo em comum uma mesma atividade e talvez buscando os mesmos objetivos na Roda de Caxias, isto é, o acúmulo de capital simbólico. O município de Duque de Caxias, localizado no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, apesar de não ser identificado “no mapa cultural” da incipiente historiografia da capoeira como um local que auxiliou a formar tradição dessa prática corporal, teve suas ruas e praças como palco do nascimento e manutenção de uma roda de capoeira de rua que se mantém há mais de trinta anos. A Roda de Caxias, iniciada na década de 1970, surge da ruptura de um grupo de jovens praticantes do sistema que aqui chamaremos de capoeira esportiva. A capoeira praticada em academias de ginástica é nomeada, por alguns antigos frequentadores da roda na linguagem nativa, como sistema acadêmico, aqui identificado de capoeira esportiva. Esse modelo parece ter uma estrutura semelhante às das artes marciais orientais, com uniformes, graduações e hierarquia, utilizando treinamento e disciplina esportiva.

A Roda de Caxia que surgiu aparentemente sem grandes pretensões, se estabeleceu no decorrer dos anos de 1970 e 80, atraindo jogadores de inúmeras correntes da capoeira<sup>4</sup> para as rodas que aconteciam nos fins de semana no município de Caxias. Muitos dos jovens jogadores que auxiliaram na instituição da Roda e muitos outros que se incorporaram ao grupo posteriormente tornaram-se expoentes da capoeira no Brasil e, conseqüentemente, em outros países. No decorrer deste artigo, alguns desses ex-freqüentadores serão citados.

Não foi possível construir um mapa preciso dos primeiros jogadores de capoeira no município, porém os depoimentos convergem no sentido de apontar o Mestre Barbosa como precursor do ensino de capoeira em academias em Duque de Caxias.<sup>5</sup> José Barbosa da Silva, o mestre Barbosa, nasceu no ano de 1946, em Pernambuco. Iniciou-se na capoeira no ano de 1962, em Recife, migrando para o Rio de Janeiro em 1965. Em 1971 fixou residência na Vila São Luiz, um bairro de Duque de Caxias. Começou ensinando capoeira na academia Líder, localizada no centro de Caxias – estabelecimento que permanece em funcionamento até os dias atuais. O grupo de mestre Barbosa chamava-se Grupo de Capoeira Zum Zum Zum. Nessa academia, treinaram alguns daqueles que ganharam prestígio e reconhecimento na Roda de Caxias. Como exemplo, podemos citar Marcos Antônio dos Santos (Marcão PQD), Ulisses Ribeiro de Sousa (Velho), Itamar da Silva Barbosa (Peixe), Luislan de Oliveira (Luizão) e Jonas Rabelo (Russo). Numa entrevista, realizada em 28 de dezembro de 2003, Mestre Barbosa respondeu o seguinte sobre as origens da capoeira em Caxias: “*Quem trouxe eu não posso te responder, mas quem organizou, uniformizou e produziu até hoje fui eu*”. A academia de Mestre Barbosa era filiada à Confederação Brasileira de Pugilismo e por isso usava um uniforme específico, calça esportiva e camisa de malha, ambas brancas. Também possuía um sistema de graduação chamado cordel.<sup>6</sup>

Josias da Silva é outro mestre presente na memória da capoeira em Caxias. Segundo os depoimentos, seu trabalho é posterior ao de Mestre Barbosa. Mestre Josias, como é conhecido no município, pode ser identificado como um difusor de um estilo de capoeira esportiva. Ele fundou uma associação de

capoeira que levava seu nome e sobrenome e dava aulas na Associação de Imprensa, localizada em um *Shopping Center* no centro de Caxias. Passaram por lá conhecidos nomes da Roda de Caxias, alguns se tornando destaques da capoeira: Jurandir Francisco Nascimento, Pedro Luís Soares Mello (Pedrinho de Caxias), Cinésio Feliciano Peçanha (Cobrinha Mansa), Welligton Rosa da Silva (Camaleão), Humberto Dantas Amaral (Baba) são alguns dos renomados ex-alunos de Mestre Josias.

Mesmo possuindo uma estrutura mais complexa, não foi essa capoeira sistematizada, praticada dentro das academias, que ficou marcada como a capoeira de Caxias, despertando a atenção de conhecidos praticantes de capoeira de várias partes do Rio de Janeiro, do Brasil e de outros países. Foi a capoeira praticada por alguns jovens em ruas e praças desse município que se configurou como uma espécie de “zona livre”<sup>7</sup> da capoeira e, que a partir da década de 1970, atraiu jogadores de capoeira de várias partes do Estado do Rio de Janeiro e de diferentes estilos e escolas.<sup>8</sup>

Segundo os depoimentos, a Roda de Caxias possui uma data precisa do seu surgimento, que é 13 de junho de 1973. Um grupo de jovens jogadores de capoeira, a maioria praticante de capoeira esportiva, se reuniu para fazer uma roda de capoeira dentro de uma festa na Igreja de Santo Antônio, localizada em Caxias. A partir da repercussão positiva dessa primeira roda, resolveram mantê-la semanalmente. Dentre esses jovens, estavam muitos praticantes que se tornaram famosos mestres da capoeira e continuam praticando até hoje, outros pararam ou faleceram. A primeira formação da roda era a seguinte: Jonas Rabelo (Mestre Russo<sup>9</sup>), Cinésio Feliciano Peçanha (Cobrinha Mansa), Itamar da Silva Barbosa (Peixe), Jurandir Francisco Nascimento (Jurandir), Paulo Ferreira (Paulo Brasa), Rogério Soares Peixoto (Rogério), Ulisses Ribeiro de Souza (Velho), Marcos Antônio dos Santos (Marcão PQD), Silves Luiz Francisco (Sílvio Azulão), José Iramar da Silva Barbosa (Popota), Ângelo Beatro (Julinho), Carlos Magno Ribeiro de Souza (Ninho), Anizia da Silva Barbosa, Jorge Luiz dos Santos (Gol). A maioria dos jogadores era adolescente na época da fundação. Os mais velhos, e que pareciam ser os articuladores da roda, eram Paulo Brasa, Rogério, Azulão e Russo.

Esse núcleo, segundo depoimento de Mestre Russo, surgiu da dissidência das duas primeiras academias de capoeira de Caxias, a de Mestre Barbosa e a de Mestre Josias. Um grupo de alunos das duas academias, não satisfeito com aquele modelo de capoeira, resolveu buscar caminhos alternativos aos modelos vigentes. Vassalo descreve uma associação de capoeira parisiense chamada *Maíra* que, assim como a Roda de Caxias, surge da ruptura de um grupo de alunos com os modelos de capoeira implantados por mestres brasileiros em Paris <sup>(17)</sup>. Segundo seus fundadores, todos franceses, esses modelos possuem uma organização social, extremamente rígida e hierarquizada. Parece ser a história dos jovens jogadores de Caxias se repetindo no Velho Continente.

Aqui devemos matizar o debate. A história sobre o surgimento da capoeira no Brasil ressalta a luta dos escravos contra o branco opressor. A capoeira assim é interpretada por parte da historiografia como um movimento de resistência contra a sociedade escravocrata. Essa discursividade heróica do oprimido versus o opressor também está presente na construção e consolidação da Roda de Caxias. Devemos enfatizar que a memória sobre a fundação da Roda, do ponto de vista nativo, reproduz os mitos presentes de uma “história heróica” da capoeira.

Em entrevista realizada com Mestre Russo, em sua casa, no dia 18 de dezembro de 2003, ele disse o seguinte a respeito do nascimento da Roda de Caxias:

*Nós estávamos dentro de um sistema acadêmico<sup>10</sup> mas estávamos buscando a capoeira em outros espaços... no dia 13 de Junho de 1973, quando nós idealizamos uma roda dentro de uma feira católica, igreja de Santo Antônio, resolveram manter esta roda. As coisas começaram a dar errado, mal compreendidos, e até hostilizados pelo sistema acadêmico. Passaram então a se dedicar ainda mais a roda que faziam aos domingos e aos treinamentos em quintais baldios para aprimoração da luta e união do grupo que estava sendo excluído naquele momento.*

Após a primeira roda realizada pelo jovem grupo de jogadores de capoeira de Caxias, na Igreja de Santo Antônio, muitos deles ainda continuaram vinculados às suas respectivas academias por algum tempo, até

que, em determinado momento, todos se desligaram de seus antigos mestres. Estar ligado à capoeira praticada nas academias era estar vinculado à capoeira estabelecida como produto no mercado dos esportes/atividade física. O discurso do rompimento é exaltado pelos pioneiros da Roda de Caxias, vista como um espaço alternativo. Eles deixam claro que agora passaram para o “outro lado da ponte” – exatamente como seus antepassados escravos, os jovens pioneiros da Roda de Caxias estavam à margem do sistema vigente.

O grupo passou, então, a realizar treinamentos em um terreno baldio onde anteriormente era local de ensaio de um bloco carnavalesco chamado Urro do Leão. Um dos fundadores da Roda, conhecido como Peixe, em 13 de Março de 2003, disse-nos o seguinte sobre como a Roda começou e os lugares por onde ela passou até os dias de hoje:

*Ela começou lá na feira da comunidade, uma festa que tinha em Caxias que era da igreja. Botamos a primeira roda dentro da igreja, aí depois botaram a gente pra fora e a gente começou a fazer na Praça do Relógio, passamos um bom tempo lá mas depois começamos a ter problema com o comércio devido ao horário. Aí mudamos pra perto do Banco do Brasil. Depois passamos pra Praça do Pacificador. Sei que nós rodamos tudo. Também demos um intervalo que ficou um tempo sem ter roda, não sei se uns cinco anos. Foi porque dispersou os pessoal, dispersou, né? Só ficou eu e Russo aqui e não dava pra botar roda só os dois. Depois nós voltamos de novo na Praça do Pacificador de novo, ficamos e aí, então, Russo pediu opinião e resolvemos definir a roda aqui<sup>11</sup> e temos uns dois anos que estamos aqui.*

Russo conta que o grupo passou a sofrer perseguições por membros da capoeira institucionalizada em academias, que viam na atitude tomada por aqueles jovens, uma afronta ao sistema vigente, tachando-os de marginais, alegando que prejudicavam a imagem da capoeira que, naquele momento, galgava um reconhecimento social que jamais tinha obtido.

Interessante lembrar que as ruas de algumas Capitais brasileiras do período colonial são tidas como possíveis locais de nascimento dessa manifestação cultural <sup>(16)</sup>. No entanto, a capoeira esportiva se contrapunha veementemente à capoeira praticada

nas ruas e praças do município de Caxias, alegando que aquele tipo de roda manchava a imagem de uma ascendente e nova modalidade esportiva que buscava legitimidade social e reconhecimento nas organizações esportivas.

Aqui temos posto o debate de identidades contrapostas: aqueles que objetivavam uma maior organização e legitimidade da capoeira pelo sistema esportivo e pela sociedade e, em contraposição, aqueles que invocam o discurso de resgate da capoeira “original”, da antiga técnica corporal criada pelos escravos. Se os primeiros buscam a legitimidade na expansão e criação de novos mercados para um produto que se valoriza não apenas internamente no Brasil, como também no exterior, os segundos capitalizam o discurso identitário de serem representantes/praticantes da “verdadeira capoeira”. Todavia, a “verdadeira capoeira” também é um discurso presente no campo dessa prática corporal, que passa a ser uma moeda no mercado, tanto é assim que muitos daqueles que saíram de Caxias foram dar aulas e abrir academias no exterior – Estados Unidos e Europa – em nome da “verdadeira capoeira”. O discurso identitário do tipo essencialista, independente da crença dos atores sociais, deve ser reconhecido como um forte argumento no mercado de produtos e serviços. Nossa sociedade se reencanta permanentemente nas diferentes narrativas que se baseiam na força simbólica da tradição, seja de caráter étnico, seja telúrico.

A Roda de Caxias foi se solidificando, porém continuou não sendo aceita, segundo os depoimentos colhidos, por alguns mestres da capoeira praticada em academias. Apesar de eventuais problemas, a roda foi ganhando fama e, nas décadas de 1970 e 80, foi visitada e freqüentada por jogadores que hoje são reconhecidos no campo da capoeira. Nomes como Pedro Morais Trindade (Morais),<sup>12</sup> José Tadeu Carneiro Cardoso (Camisa),<sup>13</sup> Sidney Gonçalves Freitas (Hulk),<sup>14</sup> André Domingos (De Mola da Bahia), Sérgio Souza Oliveira (Nagô), Luís Malhado de Souza (Luís Malhado ou Luís Peito Pelado), Jair Moura, Mucungê, Waldenkolk Oliveira (Preguiça). Os depoimentos dos antigos freqüentadores da Roda de Caxias apontam Pedro Morais Trindade, conhecido na capoeira e reconhecido como Mestre Morais, como um dos principais incentivadores da Roda.

Morando em Duque de Caxias, Morais passou a visitar a Associação de Imprensa onde funcionava a Associação de Capoeira Josias da Silva e também o extinto Center Club de Caxias, local em que Mestre Barbosa coordenava a Associação de Capoeira Zum Zum Zum. Os dotes de Mestre Morais, como bom jogador de capoeira, são amplamente comentados por antigos freqüentadores da Roda. Seu estilo de jogo parece realmente ter impressionado os freqüentadores da Roda em seus primeiros anos, tanto que, dos dez fundadores da Roda de Caxias citados aqui, três passaram a treinar capoeira com ele, Cobrinha Mansa, Jurandir e Rogério.

Isaac Inácio da Silva, conhecido na capoeira como Mestre Angolinha, que se integrou à Roda de Caxias pouco depois de sua fundação e posteriormente tornou-se aluno de Mestre Morais, é um dos que comenta as muitas habilidades de Morais como jogador de capoeira. Segundo ele, o único jogador que conseguia enfrentá-lo de igual para igual num jogo de capoeira era Luís Malhado, ao qual se refere, quando argüido sobre quem era o melhor jogador que freqüentava a Roda de Caxias no passado. Vejamos este trecho de um depoimento dado por Angolinha, num bar no centro de Caxias, em 14 de março de 2004, logo após o término de uma das rodas dominicais:

*Agora, bom que passou aqui na Roda de Caxias, foi Luís Malhado ou Luís Peito Pelado... Porque ele era bom mesmo, mandingueiro.<sup>15</sup> Mandingueiro! Principalmente ele jogando com Mestre Morais, aí era jogo, jogo pra... Não tinha chance pra menino nenhum... Era o único do Rio que jogava que conseguia complicar o Morais no Jogo.*

Mestre Peixe, um dos fundadores da Roda de Caxias que participava da entrevista citada, reforça as representações e lembranças sobre Luís Malhado afirmando: “Realmente ele [Luís Malhado] era um dos caras que eu também vi jogar, que vi complicar Morais”. Mestre Morais tornou-se, segundo os depoimentos, uma espécie de parâmetro de qualidade de jogo na Roda de Caxias. O prestígio dos jogadores é sempre construído em comparação por aquilo que o grupo define e hierarquiza como competência. A memória oral dos entrevistados descreve/recorta estilos e façanhas dos jogadores que servem coletivamente como indi-

cadores da qualidade do jogo. A transmissão oral dessas técnicas corporais, que possuem indivíduos como referentes, se apresenta como um campo de estudos fecundo para a pesquisa na Educação Física com interface nas Ciências Sociais.

Mestre Morais parece ser o grande responsável pela migração de vários jogadores de capoeira da Roda de Caxias, que não eram partícipes de nenhuma linha ou estilo específico de capoeira, para a Capoeira Angola.<sup>16</sup> Alguns fizeram essa mudança diretamente por influência dele, outros se tornaram angoleiros incentivados por outros mestres da Angola e alguns se auto-intitulavam angoleiros sem dominar as técnicas corporais e os valores que os praticantes dessa vertente consideram tradicionais. A capoeira Angola se tornou um argumento de “identidade-para-o-mercado” que capitaliza a imagem de ser a “verdadeira” capoeira; ao mesmo tempo, torna-se uma prática alternativa à capoeira esportivizada que, segundo os angoleiros, perdeu suas raízes.

A Roda de Caxias, em seus primeiros anos, segundo o relato dos fundadores, sofria perseguições do sistema esportivo de capoeira, por isso possuía algumas estratégias de defesa, para dificultar possíveis investidas de seus antagonistas. Não podemos deixar de registrar que o discurso da perseguição e ameaça é uma tática discursiva de afirmação de identidade e coesão grupal. Uma dessas estratégias, por exemplo, segundo os depoentes, era não realizar a roda em locais de fácil acesso e próximos à principal entrada do município. Por isso as rodas aconteciam em locais em que visitantes que fossem até lá com o intuito de prejudicar a roda teriam dificuldade para fugir. Todavia, observemos que a roda era utilizada, por ser uma zona livre, também como local de emulação e encontro de diferentes estilos de capoeira. O fato de a roda acontecer na rua fez com que ela, independente das narrativas de perseguição, também estivesse sujeita a ter problemas com o comércio ambulante, com a polícia e até mesmo com outras manifestações populares, como a que ocorreu no carnaval de 1981, conforme comentário de Mestre Peixe:

*Em 81, a gente tava fazendo uma roda de carnaval, ali na Presidente Kennedy do outro lado da rua ali, era terça-feira de carnaval, último dia de carnaval, a gente fazendo*

*a roda, o bloco tentou invadir. Aí o finado Chiquinho não deixou os caras passar, aí o coro comeu, todo mundo apanhou, todo mundo bateu, até mestre Dentinho<sup>17</sup> tava aí. Russo bateu pra caramba, apanhou também, nós perdemos nossos instrumentos tudinho, o único instrumento que se salvou foi atabaque, foi até minha esposa, que na época era minha namorada, que apanhou pra caramba mas conseguiu salvar o atabaque.*

Esse acontecimento parece ter sido realmente marcante para os frequentadores que estavam nessa roda. Isso pode ser observado no depoimento de outro fundador da Roda de Caxias, conhecido como Velho. Em uma entrevista realizada no dia 6 de maio de 2003, ao ser perguntado sobre qual foi o fato mais marcante que ele presenciou na Roda de Caxias, ele também respondeu que foi o incidente do carnaval de 1981 e disse o seguinte a respeito:

*A roda que marcou foi uma do carnaval. Teve um tumulto e o pessoal do bloco das piranhas queria invadir a roda e a rapaziada não deixou, aí houve distúrbio, teve briga. Aí cada um foi pra um lado e a polícia foi atrás da gente perguntando: ‘Cadê os capoeiras? Cadê os capoeiras?’... Tinham onze capoeiras contra quinhentos do bloco das piranhas. Foi o fato mais marcante da Roda de Caxias.*

O confronto citado acima parece ter dado um sentido de coesão ao grupo. Pode-se perceber certo orgulho dos narradores por terem participado desse acontecimento, devido à forma entusiasmada como minudenciavam os fatos do dia do confronto, parecendo veteranos de guerra narrando uma batalha em que defendiam a soberania nacional.

Na década de 1990, a roda de Caxias parou por cinco anos em função, segundo os depoimentos, de seus principais organizadores viverem alguns problemas em suas vidas privadas, problemas esses que não foram revelados. Esse fato se apresenta como mais um dos indícios que fornece temas de estudo, para analisarmos como instituições dessa natureza se formam, se mantêm e desaparecem no tempo. A roda foi interrompida em 1993, voltando a ser realizada em 1998, por iniciativa de Mestre Russo que, como já foi mencionado, atualmente organiza os encontros da Roda de Caxias.

## CONCLUSÃO

A Roda de Caxias, segundo os depoimentos, continua à margem do circuito de uma capoeira esportiva e parece não ter interesse em participar dela, talvez pelo fato de que a maioria dos frequentadores são vinculados à capoeira Angola, mesmo que alguns deles não definam um estilo no interior da roda. O discurso da Capoeira Angola é que sua técnica corporal se baseia mais numa prática cultural do que esportiva – observemos aqui que o cultural significa pureza, raiz e se transforma num discurso identitário essencialista. O esportivo já é encarado como artificial e como ruptura total com as “tradições da verdadeira capoeira”. A capoeira esportivizada aqui existe apenas como “outro” necessário para afirmar as qualidades da capoeira Angola.

Todavia, não podemos esquecer que a Capoeira Angola não deixa de possuir um circuito de eventos, de rodas, *sites* de divulgação e ainda participar de um mercado de serviços que tenta atrair adeptos. Em contrapartida, é muito provável que discursos de capoeiristas vinculados a estilos mais esportivizados de capoeira construam narrativas identitárias com pequenas variações, se comparadas com o grupo estudado. Nesse caso, o “outro” pode estar mais fortemente ancorado naquilo que se define como não nacional, mas que foi incorporado e apropriado culturalmente. Em tese, poder-se-ia pensar que esses capoeiristas esportivizados afirmariam que a capoeira é o único esporte genuinamente nacional. A capoeira jogada na Roda de Caxias se afirma em seu discurso identitário como resistente aos tipos de enquadramento presentes nos modelos sistematizados existentes no mercado. A Roda, mesmo após mais de trinta anos de sua instituição, é vista como um modelo alternativo de organização de capoeira, sem filiação, sem taxa de adesão e até mesmo sem uma rotulação específica quanto à capoeira jogada por lá. Noutra direção, a análise dos depoimentos pode apontar que a Roda se tornou um espaço de emulação de *status* entre os capoeiristas, entre estilos e se apresenta como um local de acúmulo de capital para participar no mercado da capoeira. Nesse sentido, o prestígio acumulado pode servir como importante capital para a circulação do indivíduo no campo da capoeira, seja na memória dos participantes, seja na afirmação existencial dos indiví-

duos, seja, ainda, como meio de acesso para aqueles que desejam instituir seu próprio núcleo ou negócio. Isso não quer dizer, de maneira alguma, que os participantes entrem na Roda de Caxias com a intenção racional descrita por último. Todavia, as trajetórias dos capoeiristas lembradas pelos participantes da Roda de Caxias indicam que muitos abriram seus negócios e/ou formaram grupos no Brasil e no exterior. A Roda em questão ainda cria possibilidades, no mercado, de seus antigos frequentadores e organizadores de ministrarem palestras e cursos. No mercado da capoeira, a Roda de Caxias é um “celeiro de bambas” onde se joga a “verdadeira capoeira”.<sup>18</sup> Apesar de uma aparente informalidade e espontaneidade, a Roda possui uma prévia organização e uma estrutura que sobrevive há mais de três décadas. Embora a emulação de *status* não apareça em primeiro plano, a Roda possibilita visibilidade no campo. A experiência etnográfica na Roda de Caxias indicou que jogar capoeira nesse local parece servir como um rito de passagem do capoeirista, isto é, o bom capoeirista tem que se aventurar e testar suas técnicas corporais em Caxias. As pitorescas histórias, que circulam pela memória oral e são afirmadas como discurso identitário pelos participantes, parecem atrair jogadores e interessados de vários Estados e países. A Roda de Caxias se afirma como uma espécie de elo de ligação com a capoeira original ou primitiva que se torna uma obrigação para os jogadores que queiram se tornar “capoeiristas autênticos”.

## CORRESPONDÊNCIA

**Tiago Lisboa Bartholo**

Universidade Gama Filho

Programa de Pós-Graduação em Educação  
Física/Brasil

Rua Viúva Lacerda 128/ apartamento 102, Humaitá  
CEP 22261050. Rio de Janeiro/ RJ, Brasil

e-mail: [tbartholo81@hotmail.com](mailto:tbartholo81@hotmail.com)

## REFERÊNCIAS

1. Abreu F (2003). *O Barracão do Mestre Valdemar*. Salvador: Zarabatana.
2. Almeida RC (1982). *Bimba, perfil do mestre*. Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA.
3. Archetti P (2003). *Masculinidades: fútbol, tango y polo en la Argentina*. Buenos Aires: Antropofagia.
4. Capinussú JM (1989). *Administração e Marketing nas Academias de Ginástica / José Maurício Capinussú, Lamartine Pereira da Costa*. São Paulo: Ibrasa.
5. Clifford J (1998). Sobre a autoridade etnográfica. In: Clifford J. *A experiência etnográfica: antropologia e literatura no século XX*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 17-62.
6. Cuhe D (1999). *A noção de cultura nas ciências sociais*. São Paulo: EDUSC.
7. DaMatta R (1978). O ofício do etnólogo ou como ter 'anthropological blues'. In Nunes E (org). *A aventura sociológica*. Rio de Janeiro: Zahar, 23-35.
8. Geertz C (1997). "Do ponto de vista dos nativos": a natureza do entendimento antropológico. In: Geertz C. *O saber local: novos ensaios em antropologia interpretativa*. Petrópolis: Vozes, 85-107.
9. Kupper A (2002). *Cultura: a visão dos antropólogos*. Bauru: EDUSC
10. Lopes N (2003). *Novo Dicionário Bantu do Brasil: contendo mais de duzentas propostas etmológicas acolhidas pelo dicionário Houaiss*. Rio de Janeiro: Pallas.
11. Oliveira RC (1998). O trabalho do antropólogo: olhar, ouvir, escrever. In: Oliveira, RC. *O trabalho do antropólogo*. São Paulo: Editora Unesp, 17-36.
12. Pastinha M (1988). *Capoeira Angola*. Salvador: Fundação Cultural do Estado da Bahia.
13. Peirano M (1995). *A favor da etnografia*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará.
14. Rego W (1968). *Capoeira Angola: Ensaio Sócio – Etnográfico*. Salvador: Editora Itapuã.
15. Santos MS (1998). Sobre a autonomia das novas identidades coletivas: alguns problemas teóricos. *Revista Brasileira de Ciências Sociais* 13(18): 151-165.
16. Soares CEL (1994). *A Negregada Instituição: Os capoeiras no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura, departamento Geral de documentação e Informação Cultural, Divisão de Editoração.
17. Vassalo SP (2003). "Anarquismo, Igualitarismo e Libertação: A apropriação do jogo da capoeira por praticantes parisienses." In: *XVII ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS*, Caxambú.
18. Wacquant L (2002). *Corpo e Alma: Notas etnográficas de um aprendiz de boxe*

<sup>1</sup> Para um debate sobre as dificuldades e peculiaridades do trabalho etnográfico, ver: (5, 7, 8, 11, 13).

<sup>2</sup> Para mais informações sobre o questionário distribuído aos frequentadores da Roda de Caxias ver Anexo 1.

<sup>3</sup> O trabalho de campo aconteceu nos dias: 9/3, 16/3, 23/3, 6/4, 12/4, 17/8, 31/8, 12/10, 9/11, 16/11, 22/11, 30/11, 6/12, 14/12, 21/12 e 28/12 do ano de 2003.

<sup>4</sup> Angola e Regional são os dois principais estilos de capoeira existentes. A Regional, que possui uma característica mais ofensiva, foi criada no início do século XX por Mestre Bimba <sup>(1)</sup>. A capoeira Angola, que parece ter como características principais a ludicidade e tradicionalismo, teve em Mestre Pastinha seu maior incentivador e representante <sup>(12)</sup>.

<sup>5</sup> Vale lembrar que a capoeira passou a ser praticada em recintos fechados a partir de Mestre Bimba. O baiano Manoel dos Reis Machado, conhecido como Mestre Bimba, nasceu em 1889, foi o criador do estilo de capoeira regional <sup>(2)</sup>. A academia de Mestre Bimba foi criada em 1932, sendo a quinta academia de atividade física do País <sup>(4)</sup>.

<sup>6</sup> O cordel ainda é muito utilizado em alguns grupos de capoeira da atualidade, é composto de fios de seda trançados com as cores da bandeira do Brasil para determinar o nível do praticante. Esse sistema foi criado em 1969, por Damionor Mendonça e apresentado em um simpósio no Campo dos Afonsos, no Rio de Janeiro, em plena ditadura militar quando a exaltação à Pátria e a seu pavilhão era um meio de propaganda utilizado pelas Forças Armadas.

<sup>7</sup> “Zona livre” é um conceito que entende determinados espaços e objetos como menos afetados pelas restrições sociais que permitem a fruição da criatividade <sup>(3)</sup>. Esses espaços, segundo Archetti, seriam locais privilegiados para o observador social realizar suas interpretações.

<sup>8</sup> Os estilos de capoeira devem aqui ser entendidos como formas distintas de uso do corpo no jogo de capoeira. É um discurso que marca a diferença perante o “outro”. Não podemos esquecer que os estilos de capoeira se tornaram “marcas” no mercado nacional e internacional que podem ou não agregar valor ao “produto” oferecido pelo mestre em capoeira.

<sup>9</sup> Mestre Russo nasceu em 22 de setembro de 1956, no Rio de Janeiro. Morador de Caxias desde a infância, foi lá que aprendeu capoeira com um primo conhecido como Crioulo. Em 1997, fundou o Grupo de Capoeira Cosmos. Atualmente coordena a Roda de Caxias e é um dos principais responsáveis pela sua continuidade.

<sup>10</sup> Quando Mestre Russo cita um sistema acadêmico de capoeira, ele está se referindo à capoeira praticada em academias e clubes com disciplina e treinamento esportivos que, em sua visão, seria um modelo antagônico ao da Roda em questão.

<sup>11</sup> Na época em que este depoimento foi colhido, a Roda de Caxias acontecia no Calçadão do centro do município. Atualmente, ela retornou para Praça do Pacificador, também situada no centro de Caxias.

<sup>12</sup> Baiano, oriundo de Ilha de Maré, Moraes se iniciou na capoeira na cidade de Salvador, mudou-se para o Rio de Janeiro em 1970, fixando domicílio na Rua Tenente José Dias, no centro de Caxias. Mestre Moraes, em 1981, fundou o G.C.A.P., Grupo de Capoeira Angola Pelourinho e foi o responsável pela revitalização da capoeira angolana, que estava praticamente esquecida, ofuscada pelos holofotes que iluminavam a capoeira Regional praticada pelo Grupo Senzala, em franca ascensão a partir da década de 1970.

<sup>13</sup> Mestre Camisa tornou-se um dos mestres de capoeira mais renomados da atualidade. Nascido na Bahia, mudou-se para o Rio de Janeiro na década de 1970, foi por alguns anos integrante do Grupo Senzala e posteriormente fundou a Associação Abadá-Capoeira. Segundo nossa experiência etnográfica, Mestre Camisa parece ser o precursor do estilo Capoeira Contemporânea.

<sup>14</sup> Mestre Hulk tornou-se campeão brasileiro de Vale-Tudo em 1995, vencendo um campeão de jiu-jitsu em pleno Maracanãzinho – estádio situado no complexo esportivo do Maracanã, que recebe esportes de quadra, como vôlei e basquete – no Rio de Janeiro.

<sup>15</sup> A expressão mandingueiro é muito utilizada por praticantes de capoeira para caracterizar um jogador malicioso que possui muita astúcia no jogo e que facilmente consiga ludibriar os adversários. O substantivo mandinga é oriundo de Mandinga, nome geográfico de uma região da África Ocidental conhecida por possuir excelentes feiticeiros <sup>(14)</sup>. O termo mandinga tornou-se sinônimo de feitiço e, conseqüentemente, mandingueiro de feitiçeiro, porém, na capoeira, sua utilização não possui caráter religioso ou místico quando utilizado para caracterizar um jogador de capoeira.

<sup>16</sup> Capoeira Angola é um estilo que parece ser reconhecido pela maioria dos praticantes de capoeira como uma vertente mais tradicional. Os praticantes desse estilo se intitulam “angoleiros” e parecem acreditar ser esta mais pura e original, assim, mais próxima da capoeira que os escravos oriundos de Angola trouxeram da África. Portanto acreditam que a capoeira é uma manifestação africana e não brasileira. A escola mais famosa de Capoeira Angola é a de Mestre Pastinha e este parece ser considerado o seu maior representante.

<sup>17</sup> Dentinho é um conhecido mestre de capoeira do Rio de Janeiro. Frequentou a Roda de Caxias na década de 1970 e 1980. É morador da Penha, bairro situado na zona norte da cidade, onde parece ser muito popular. Segundo depoimentos, ficou afamado nas rodas de capoeira do subúrbio do Rio, por suas habilidades corporais e por seu excelente condicionamento físico. Dentinho é irmão de outro jogador de capoeira renomado, o Mestre Touro.

<sup>18</sup> Bamba – palavra que vem de “mbamba”, originária do dialeto africano quimbundo, significa pessoa que é autoridade em determinado assunto, mestre <sup>(10)</sup>.

## ANEXO 1

### Modelo do questionário utilizado na Roda de Caxias

Nome:

Nome de batismo na Capoeira:

Estado civil:

Idade:

Possui filhos:

Naturalidade:

Profissão:

Escolaridade:

Email:

Bairro onde reside:

Telefone:

- 1) Há quanto tempo pratica capoeira?
- 2) Você é professor de Capoeira?
- 3) É filiado a algum grupo ou associação de capoeira? Qual?
- 4) Há quanto tempo frequenta a Roda de Caxias?
- 5) Com que frequência você vai a Roda de Caxias?
- 6) Por que você frequenta esta roda?
- 7) O que você apontaria como mais interessante nesta roda?
- 9) Você frequenta outras rodas de capoeira além destas? Quais?
- 10) Qual tipo de transporte você utiliza para se locomover até a roda?
- 11) Pratica outra atividade física além da capoeira?



## NORMAS DE PUBLICAÇÃO

### Tipos de publicação

#### *Investigação original*

A RPCD publica artigos originais relativos a todas as áreas das ciências do desporto.

#### *Revisões da investigação*

A RPCD publica artigos de síntese da literatura que contribuam para a generalização do conhecimento em ciências do desporto. Artigos de meta-análise e revisões críticas de literatura são dois possíveis modelos de publicação. Porém, este tipo de publicação só estará aberto a especialistas convidados pela RPCD.

#### *Comentários*

Comentários sobre artigos originais e sobre revisões da investigação são, não só publicáveis, como são francamente encorajados pelo corpo editorial.

#### *Estudos de caso*

A RPCD publica estudos de caso que sejam considerados relevantes para as ciências do desporto. O controlo rigoroso da metodologia é aqui um parâmetro determinante.

#### *Ensaios*

A RPCD convidará especialistas a escreverem ensaios, ou seja, reflexões profundas sobre determinados temas, sínteses de múltiplas abordagens próprias, onde à argumentação científica, filosófica ou de outra natureza se adiciona uma forte componente literária.

#### *Revisões de publicações*

A RPCD tem uma secção onde são apresentadas revisões de obras ou artigos publicados e que sejam considerados relevantes para as ciências do desporto.

### Regras gerais de publicação

Os artigos submetidos à RPCD deverão conter dados originais, teóricos ou experimentais, na área das ciências do desporto. A parte substancial do artigo não deverá ter sido publicada em mais nenhum local. Se parte do artigo foi já apresentada publicamente deverá ser feita referência a esse facto na secção de Agradecimentos. Os artigos submetidos à RPCD serão, numa primeira fase, avaliados pelos editores-chefe e terão como critérios iniciais de aceitação: normas de publicação, relação do tópico tratado com as ciências do desporto e mérito científico. Depois desta análise, o artigo, se for considerado previamente aceite, será avaliado por 2 “referees” independentes e sob a forma de análise “duplamente cega”. A aceitação de um e a rejeição de outro obrigará a uma 3ª consulta.

### Preparação dos manuscritos

#### *Aspectos gerais*

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

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

#### *Formato*

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

#### *Dimensões e estilo*

- Os artigos deverão ser o mais sucintos possível; A especulação deverá ser apenas utilizada quando os dados o permitem e a literatura não confirma;
- Os artigos serão rejeitados quando escritos em português ou inglês de fraca qualidade linguística;
- As abreviaturas deverão ser as referidas internacionalmente;

#### *Página de título*

A página de título deverá conter a seguinte informação:

- Especificação do tipo de trabalho (cf. Tipos de publicação);
- Título conciso mas suficientemente informativo;
- Nomes dos autores, com a primeira e a inicial média (não incluir graus académicos)
- “Running head” concisa não excedendo os 45 caracteres;
- Nome e local da instituição onde o trabalho foi realizado;

- Nome e morada do autor para onde toda a correspondência deverá ser enviada, incluindo endereço de e-mail;

#### *Página de resumo*

- Resumo deverá ser informativo e não deverá referir-se ao texto do artigo;
- Se o artigo for em português o resumo deverá ser feito em português e em inglês;
- Deve incluir os resultados mais importantes que suportem as conclusões do trabalho; Deverão ser incluídas 3 a 6 palavras-chave;
- Não deverão ser utilizadas abreviaturas;
- O resumo não deverá exceder as 200 palavras;

#### *Introdução*

- Deverá ser suficientemente compreensível, explicitando claramente o objectivo do trabalho e relevando a importância do estudo face ao estado actual do conhecimento;
- A revisão da literatura não deverá ser exaustiva;

#### *Material e métodos*

- Nesta secção deverá ser incluída toda a informação que permite aos leitores realizarem um trabalho com a mesma metodologia sem contactarem os autores;
- Os métodos deverão ser ajustados ao objectivo do estudo; deverão ser replicáveis e com elevado grau de fidelidade;
- Quando utilizados humanos deverá ser indicado que os procedimentos utilizados respeitam as normas internacionais de experimentação com humanos (Declaração de Helsínquia de 1975);

- Quando utilizados animais deverão ser utilizados todos os princípios éticos de experimentação animal e, se possível, deverão ser submetidos a uma comissão de ética;
- Todas as drogas e químicos utilizados deverão ser designados pelos nomes genéricos, princípios activos, dosagem e dosagem;
- A confidencialidade dos sujeitos deverá ser estritamente mantida;
- Os métodos estatísticos utilizados deverão ser cuidadosamente referidos;

#### Resultados

- Os resultados deverão apenas conter os dados que sejam relevantes para a discussão;
- Os resultados só deverão aparecer uma vez no texto: ou em quadro ou em figura;
- O texto só deverá servir para relevar os dados mais relevantes e nunca duplicar informação;
- A relevância dos resultados deverá ser suficientemente expressa;
- Unidades, quantidades e fórmulas deverão ser utilizados pelo Sistema Internacional (SI units).
- Todas as medidas deverão ser referidas em unidades métricas;

#### Discussão

- Os dados novos e os aspectos mais importantes do estudo deverão ser relevados de forma clara e concisa;
- Não deverão ser repetidos os resultados já apresentados;
- A relevância dos dados deverá ser referida e a comparação com outros estudos deverá ser estimulada;
- As especulações não suportadas pelos métodos

estatísticos não deverão ser evitadas;

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

#### Agradecimentos

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

#### Referências

- As referências deverão ser citadas no texto por número e compiladas alfabeticamente e ordenadas numericamente;
- Os nomes das revistas deverão ser abreviados conforme normas internacionais (ex: Index Medicus);
- Todos os autores deverão ser nomeados (não utilizar et al.)
- Apenas artigos ou obras em situação de "in press" poderão ser citados. Dados não publicados deverão ser utilizados só em casos excepcionais sendo 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 manuscrito 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](mailto: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

I 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 via 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](mailto:rpcd@fade.up.pt)



**ARTIGOS DE INVESTIGAÇÃO**  
[RESEARCH PAPERS]

**Semelhança fraterna nos níveis de aptidão física**  
Sibling similarities in physical fitness

Catarina Vasques, Vítor Lopes, André Seabra,  
Rogério Fermino, José António Ribeiro Maia

**Avaliação do padrão de sono, atividade física  
e funções cognitivas em adolescentes escolares**  
Assessment of sleep patterns, physical activity and cognitive functions  
in scholar adolescents

Rita A. Boscolo, Isabel C. Sacco, Hanna K. Antunes,  
Marco Túlio de Mello, Sérgio Tufik

**A influência da participação de alunos em práticas desportivas  
escolares na percepção do clima ambiental da escola**  
The influence of student's participation in intramural sports in the perception  
of environment in the school

Ana Lúcia dos Santos, António C. Simões

**O teste ABC do movimento em crianças  
de ambientes diferentes**

The movement ABC test in children of different contexts  
Cleverton de Souza, Lúcio Ferreira,  
Maria T. Catuzzo, Umberto C. Corrêa

**O efeito da aplicação de ligaduras funcionais  
no padrão de marcha e controlo postural em crianças  
hemiplégicas espásticas por paralisia cerebral**

The ankle taping effects in gait and postural control  
in hemiplegic spastic children with cerebral palsy  
Angélica Almeida, Pedro Gonçalves,  
Maria Adília Silva, Leandro Machado

**Análise de variáveis cinemáticas da corrida  
de jovens velocistas**

Running kinematics analysis of young sprinters  
Fernanda Stoffels, Ricardo S. Kober, Juliano Dal Pupo,  
Ivon da Rocha Júnior, Carlos B. Mota

**Avaliação, controlo e monitorização da condição física  
da selecção portuguesa de voleibol sénior masculina  
– época de 2004**

Assessment, control and monitoring of physical condition of the senior  
national portuguese male volleyball team – season of 2004

Carlos Carvalho, Luísa Vieira, Alberto Carvalho

**Perfil psicológico de prestação de jogadores  
profissionais de futebol brasileiros**  
Performance psychological profile of Brazilian professional soccer players

Álvaro C. Mahl, José Vasconcelos Raposo

**Efeito de um treinamento combinado de força e endurance  
sobre componentes corporais de mulheres na fase de  
perimenopausa**

Effects of a combined training of strength and endurance  
on body components of women on perimenopause stage  
Mateus Rossato, Maria A. Binotto, Maria A. Roth, Haury  
Temp, Felipe P. Carpes, Jose L. Alonso, Airton J. Rombaldi

**Influência do treinamento aeróbio com intensidade e volume  
reduzidos na autonomia e aptidão físico-funcional de  
mulheres idosas**

Effects of a low volume and intensity aerobic training program  
on work capacity and functional independence of elderly women  
Marcus Mattos, Paulo Farinatti

**Preferência manual numa tarefa de antecipação-  
coincidência: efeitos da direcção do estímulo**

Manual preference in a coincidence-anticipation task:  
effects of varying the stimulus orientation  
Paula C. Rodrigues, Cidália Freitas,  
Maria Olga Vasconcelos, João Barreiros

**Efeito da prática no planeamento de ações motoras  
de indivíduos idosos**

Effect of practice on elderly's people motor action planning  
Flávio H. Bastos, Andrea M. Freudenheim,  
Sueley dos Santos

**Uma roda de rua: notas etnográficas da roda  
de capoeira de Caxias**

Street capoeira: fieldnotes of the "Caxias roda de capoeira"  
Marcelo N. Almeida, Tiago L. Bartholo, Antonio J. Soares

**U. PORTO**



FACULDADE DE DESPORTO  
UNIVERSIDADE DO PORTO



COMITÉ OLÍMPICO  
DE PORTUGAL

Publicação quadrimestral  
Vol. 7, Nº 1, Janeiro-Abril 2007  
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