

ISSN 0102 - 7549

Revista Paulista de Educação Física

VOL. 17

No. 2

JULHO/DEZEMBRO

2003



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

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor

Prof. Dr. Adolpho José Melfi

Vice-Reitor

Prof. Dr. Hélio Nogueira da Cruz

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Diretor

Prof. Dr. Alberto Carlos Amadio

Vice-Diretor

Prof. Dr. Go Tani

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Diretor Responsável

Prof. Dr. Marcos Duarte

Conselho Editorial

Prof. Dr. Antonio Carlos Simões

Prof. Dr. Antonio Herbert Lancha Junior

Prof. Dr. Edison de Jesus Manoel

Profa. Dra. Maria Augusta Peduti Dal Molin Kiss

Prof. Dr. Valdir José Barbanti

Comissão de Publicação

Profa. Dra. Andrea Michele Freudenheim

Prof. Dr. Júlio Cerca Serrão

Maria Lúcia Vieira Franco

Redação e distribuição

(assinatura, permuta, doação)

Revista Paulista de Educação Física

Escola de Educação Física e Esporte da

Universidade de São Paulo

Av. Prof. Mello Moraes, 65

05508-900 São Paulo - SP – Brasil

Web: www.usp.br/eef/rpef

e-mail: reveefe@edu.usp.br

Indexação

RPEF é indexada por LILACS Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde; Sports Documentation Monthly Bulletin (University of Birmingham); International Bulletin of Sports Information (IASI).

Tiragem: 1 000 exemplares

Periodicidade: semestral



CREDENCIAMENTO E APOIO FINANCEIRO DO:
PROGRAMA DE APOIO ÀS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS PERIÓDICAS DA USP
COMISSÃO DE CREDENCIAMENTO

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

REVISTA PAULISTA
DE EDUCAÇÃO FÍSICA

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, São
Paulo, Escola de Educação Física e Esporte da
Universidade de São Paulo, 1986.

Semestral.
ISSN 0102-7549

Educação física
Esporte

CDD. 20.ed. 613.7
796

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
v.17 julho/dezembro 2003 no.2

SUMÁRIO

- Os espectadores de futebol e a problemática da violência relacionada à organização do espetáculo futebolístico.....85
The football spectators and the problems of the violence in the organisation of football-events.
REIS, Heloisa Helena Baldy dos
- Influência da suplementação lipídica sobre a indução do efeito poupador de glicogênio em ratos submetidos ao exercício de “endurance”93
Glycogen sparing effect induced by lipid supplementation in rats submitted to endurance exercise.
AOKI, Marcelo Saldanha; BELMONTE, Mônica Aparecida;
SEELAENDER, Marília Cerqueira Leite
- Aspectos genéticos da atividade física:
um estudo multimodal em gêmeos monozigóticos e dizigóticos.....104
Genetic factors of physical activity: a multimodal study in monozygotic and dizygotic twins.
OLIVEIRA, Maria Madalena de Castro; MAIA, José António Ribeiro;
LOPES, Vítor Pires; SEABRA, André; GARGANTA, Rui
- Alterações em biomarcadores de estresse oxidativo, defesa antioxidante e lesão muscular em jogadores de futebol durante uma temporada competitiva.....119
Blood oxidative stress, antioxidant enzymes and muscle damage biomarkers changes during a competitive season in soccer players.
ZOPPI, Cláudio César; ANTUNES-NETO, Joaquim;
CATANHO, Fernando Oliveira; GOULART, Luiz Fernando;
MOTTA E MOURA, Nilcéia; MACEDO, Denise Vaz de
- Universidade aberta à terceira idade e a perspectiva de ressignificação do lazer.....131
Third age university and its perspective of leisure resignification.
FENALTI, Rita de Cássia de Souza
SCHWARTZ, Gisele Maria
- Perfil sócio-demográfico e de adesão inicial de idosos ingressantes em um programa de educação física.....142
Social-demographic profile and initial adherence of elderly entering a physical education program.
ANDREOTTI, Márcia Cristina; OKUMA, Silene Sumire
- Variabilidade de performance numa tarefa de “timing” antecipatório em indivíduos de diferentes faixas etárias.....154
Variability of performance in an anticipatory timing task with individuals of different ages.
SANTOS, Suely; CORRÊA, Umberto César; FREUDENHEIM, Andréa Michele

OS ESPECTADORES DE FUTEBOL E A PROBLEMÁTICA DA VIOLÊNCIA RELACIONADA À ORGANIZAÇÃO DO ESPETÁCULO FUTEBOLÍSTICO¹

Heloisa Helena Baldy dos REIS*

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo conhecer e comparar a organização do espetáculo de futebol no Brasil e na Espanha, sendo este último considerado, pelo Conselho Europeu, o país modelo nesse tipo de organização, no que concerne ao baixo índice de violência cometido pelos espectadores durante o jogo de futebol. O estudo foi realizado com a combinação de pesquisa bibliográfica e de campo. A bibliográfica foi realizada a partir de levantamento feito nas principais bibliotecas de universidades paulistas e espanholas, além de documentos da Comissão Nacional contra a Violência em Espectáculos Esportivos, das legislações brasileira e espanhola e dos documentos e convênios do Conselho Europeu em vigor. A pesquisa de campo foi realizada nos estádios do Morumbi e Parque Antártica no Brasil e nos Estádios do Real Madri e do Barcelona F.C na Espanha. Nestes locais, foram feitas observações da organização e realização de vários clássicos do futebol paulista e de dois grandes clássicos do futebol espanhol. Concluímos que vivemos, no Brasil, o primitivismo da organização de espetáculos futebolísticos, mas que é possível mudarmos isso com um trabalho conjunto de vários segmentos sociais. O estudo traz, ainda, várias sugestões de medidas que podem ser adotadas a curto e médio prazo para reverter esse atual quadro.

UNITERMOS: Futebol; Futebol-espetáculo; Espectadores; Violência.

O costume de assistir jogos de futebol em estádios data do final do século XIX na Inglaterra, primeiro país a praticar esse esporte de forma amadora e, também, profissional. O crescimento do número de espectadores foi concomitante ao aumento de praticantes. Por onde o futebol se disseminou, agregou consigo grande número de adeptos espectadores.

Segundo Dunning (1999), o grande interesse, que os espectadores tem por esse esporte moderno ainda nos dias de hoje, deve-se à necessidade que povos de todo o mundo têm em buscar atividades de lazer que lhes propiciem um tipo de excitação que eles não encontram mais nas sociedades atuais.

Existem várias categorias de público de futebol. Para Reis (1998), eles são classificados, no Brasil, em: espectadores, torcedores, torcedores

uniformizados e torcedores organizados. Apesar de sempre ter havido pessoas que se aproximaram do futebol com a má intenção de não usufruí-lo de forma saudável, enquanto apenas uma atividade de lazer, desde a última década do século passado, somente agora esse tipo de pessoas se infiltrou entre os espectadores do tipo organizados no caso do Brasil e entre os “hinchas” no caso dos espanhóis. São grupos de pessoas responsáveis pela criação da categoria de torcedores mundialmente conhecidos como “hooligans”

Os torcedores organizados brasileiros tiveram seu auge na década de 80, com bonitos espetáculos de coreografias nos estádios, assim como seus cantos e hinos entoados durante quase todos os jogos. Com a infiltração anteriormente mencionada, vários torcedores organizados passaram de protagonistas das

* Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas - SP

arquibancadas a procurados pela polícia e, alguns, pela justiça, devido ao desvirtuamento de suas participações em espetáculos futebolísticos.

Os “hinchas” espanhóis não tiveram uma trajetória distinta dos torcedores organizados brasileiros, porém a reação das autoridades européias foi mais rápida, e o empenho em resolver o problema da violência relacionada a eventos esportivos passou a ser prioritário em termos de segurança social, isso principalmente na Espanha. As manifestações dos “hinchas” não são casos isolados vinculados ao futebol. Em grande parte dos grupos, há uma forte ligação deles com os movimentos neonazistas, inclusive com membros comuns aos dois movimentos (Espanha, 1989, 1990, 1998a). Outro fator, que tem contribuído para a ocorrência de incidentes violentos relacionados ao futebol no Brasil, é o uso abusivo de drogas antes e durante os espetáculos futebolísticos.

No nosso país, foram tomadas algumas medidas isoladas de prevenção da violência em estádios de futebol (Reis, 1998). A mais marcante delas foi a proibição em São Paulo, a partir de 1996, da entrada, nos estádios, de torcedores identificados pelo uso de camisetas de torcidas organizadas ou de qualquer outra vestimenta ou bandeiras que fizesse menção a torcidas organizadas ou uniformizadas de futebol.

Inicialmente, essa medida foi bastante polêmica, mas surtiu algum efeito pacificador. Porém, com o passar do tempo, percebeu-se que os torcedores organizados continuaram reunindo-se tanto fora como dentro dos estádios, e, nesse segundo caso, sem nada que apontasse a identificação de sua torcida.

Além dessa medida, a Federação Paulista de Futebol proibiu a venda de bebidas alcoólicas dentro dos estádios, decisão eficaz para a prevenção da violência. Observa-se que as medidas foram isoladas porque partiram de um promotor público do Estado de São Paulo e de uma única Federação de futebol.

Com problemas semelhantes na Espanha, seu governo firmou o Convênio Europeu de Prevenção contra a Violência nos Estádios e, a partir dessa adesão, teve, como estratégia, a elaboração de leis que regulamentassem a ação da polícia e da justiça.

Foi assim que, em 1990, levaram a cabo a elaboração da Lei de Esporte da Espanha, que regulamentou a organização de espetáculos esportivos com atenção especial ao futebol e criou responsabilidades a cada uma das instituições

envolvidas na promoção de eventos dessa natureza.

Para que o governo espanhol pudesse cumprir com sucesso o Convênio Europeu, precisou declarar o futebol como sendo de caráter privado, porém de interesse público. Essa medida possibilitou ao Estado ingerir sobre a organização do futebol e sobre a responsabilidade civil e criminal das pessoas envolvidas em ocorrências de confrontos violentos relacionados aos espetáculos futebolísticos.

A lei espanhola de esportes, denominada de “Ley de Deporte 10/1990” teve, na sua elaboração, ampla participação de todos os órgãos ligados ao futebol, à justiça e à educação. Para a sua elaboração, foram formadas comissões nos Ministérios do Interior e de Educação e Cultura, assim como no Senado. Essas comissões tiveram a missão de realizar pesquisas que subsidiassem a construção e implementação da lei que seria feita e, posteriormente, votada no Senado espanhol (Reis, 2000).

Os organizadores dos jogos esportivos espanhóis tiveram que cumprir com as exigências da nova legislação e, para tal, foi dado um prazo para que os donos de estádios realizassem as adequações pertinentes para o seu cumprimento. As obras contaram com o apoio financeiro do governo, pois, na Espanha, o futebol é considerado, pela legislação, como sendo de interesse público. Todo esse processo teve a participação de torcedores organizados (“hinchas”), da Federação e da Liga Espanhola de Futebol, dos clubes espanhóis, de senadores, de técnicos esportivos, de atletas e de dirigentes esportivos. Foi um empenho coletivo para a organização daquilo que viria a ser uma das mercadorias mais rentáveis do final do século XX, o espetáculo futebolístico (Reis, 2000).

Enquanto isso, no Brasil, considerado mundialmente o país do futebol, ainda vivemos no primitivismo da organização desse tipo de espetáculo. As leis necessárias ainda não foram elaboradas, os dirigentes eximem-se de qualquer responsabilidade no que tange à segurança dos espectadores em seus estádios, e a infra-estrutura é insuficiente. As leis aplicadas aos incidentes de violência envolvendo torcedores de futebol apenas são as constantes do código penal brasileiro, sem um tratamento especial em termos de legislação, o que dificulta o andamento de processos e torna os casos, na maioria das vezes, impunes (Reis, 2000).

Um exemplo típico da má gerência do Estado em relação à segurança pública pode ser observado na atuação da Polícia Militar em eventos

esportivos. Enquanto, no clássico espanhol entre Real Madri e Barcelona, a polícia espanhola destacou 269 policiais para o jogo com 100.000 espectadores no Estádio do Barcelona, no interior de São Paulo, em um clássico (“derbi”) entre Guarani e Ponte Preta, no estádio “Brinco de Ouro” (do Guarani), são destacados, aproximadamente, 700 policiais militares para trabalharem no jogo, que tem um público inferior a 40.000 espectadores.

Outro fator fundamental para a prevenção da violência é a adequação da infraestrutura dos estádios às normas da FIFA² que determina a obrigatoriedade de assentos numerados (cadeiras) em todos os setores dos estádios. Dos grandes estádios brasileiros, poucos cumprem essa normativa, sendo esse um dos fatores que tem impossibilitado o Brasil de ter êxito nos pleitos à candidato da promoção de Campeonatos do porte de uma Copa do Mundo. Porém o mais grave é que o fato dos proprietários dos estádios não terem ainda regulamentado seus estádios de acordo com as normas da FIFA continuam deixando os espectadores em situação de risco, pois as pesquisas espanholas e européias comprovaram que o risco do desencadeamento de violência aumenta caso os espectadores estejam assistindo o jogo em pé (Espanha, 1989, 1990b). Recomenda-se que, se o estádio não tem assentos suficientes para todos os espectadores, a sua ocupação máxima deve ser de 90% da capacidade, e o cálculo da ocupação de um estádio se dá considerando um espaço de 50 cm para cada espectador.

AS LEIS COMO SUPORTE

Enquanto, no Brasil, continuamos com leis insuficientes para a organização de espetáculos esportivos e para o enquadramento de pessoas que se envolvem em confrontos violentos em espetáculo dessa natureza, a Espanha traz, no artigo oitava da “Ley Organica 1/1992” que os espetáculos e as atividades recreativas de caráter público ficam sujeitos às medidas da polícia administrativa definida pelo Governo, tendo como objetivo:

- a) Garantir a segurança dos cidadãos e cidadãs ante os riscos para as pessoas ou para os seus bens, devido ao mal gerenciamento dos organizadores do espetáculo ou da atividade recreativa, ou comportamento agressivo dos que participam ou assistem a eles;

- b) Assegurar a convivência pacífica quando possa ser perturbada pela celebração do espetáculo ou no desenvolvimento da atividade,
- c) Limitar as atividades dos locais e estabelecimentos públicos que estiverem autorizadas e impedir o exercício de quaisquer outras atividades que estejam proibidas;
- d) Fixar as condições que a organização deverá seguir, como a venda de ingressos e os horários de começo e de término dos espetáculos ou atividades recreativas, sempre que necessário, para que seu desenvolvimento transcorra com normalidade. (Espanha, 1992).

A Espanha e vários países da Europa assinaram em 19 de agosto de 1985, na cidade de Estrasburgo (França), o Convênio do Conselho Europeu, “European Convention on spectator violence and misbehaviour at sports events and in particular at football matches”³ (Espanha, 199-?). A partir dessa adesão, a Espanha intensificou seus trabalhos para poder cumprir o tratado no tempo determinado e organizou leis que tivessem coerência e hierarquia entre elas. Foi assim que a Constituição espanhola incluiu o artigo acima citado, e, em ordem hierárquica, foram surgindo novas leis.

Na hierarquia das leis espanholas, a “Lei de Deporte 10/1990” é a segunda, ficando subordinada apenas à Constituição espanhola e, como tal, também tem abrangência para todo o território daquele país. Essa lei traz, em seu preâmbulo, que o esporte, com suas múltiplas e variadas manifestações, converteu-se em uma das atividades sociais com maior capacidade de mobilização e apelo em nosso tempo. Ele se constituiu em um elemento fundamental do sistema educativo, sendo que sua prática é importante na manutenção da saúde, portanto um fator de correção de distúrbios sociais que contribui ao desenvolvimento da igualdade entre cidadãos e cidadãs, facilitando a inserção social, já que sua prática coletiva fomenta a solidariedade (Espanha, 1990a).

A Lei 10/1990, de 15 de outubro, tem, como um de seus objetivos regular, “... o espetáculo esportivo, considerando-o como uma atividade progressivamente mercantilizada” Em seu artigo 60, ela cria a *Comissão Nacional contra a Violência em Espectáculos Esportivos*.

Estabelecida oficialmente pela Lei de Esporte 10/1990, essa Comissão é constituída, até hoje, por representantes da Administração do

Estado, das Comunidades Autônomas, dos “Ayuntamientos” (prefeituras), das federações esportivas ou das Ligas profissionais mais afetadas pelos incidentes de violência (futebol e basquetebol), das associações de atletas e de pessoas de reconhecido prestígio no âmbito do esporte e da segurança.

A Comissão tem como funções:

- a) “Recolher e publicar, anualmente, os dados sobre violência em espetáculos esportivos, assim como realizar pesquisas sobre esta matéria;
- b) Realizar informes e estudos sobre as causas e os efeitos da violência no esporte;
- c) Promover e impulsionar ações de prevenção;
- d) Elaborar orientações e recomendações às Federações Espanholas, aos Clubes esportivos e às Ligas Profissionais para a organização daqueles espetáculos em que se prevêem possibilidade de atos violentos;
- e) Informar projetos de disposições que sejam solicitados pelas Administrações Públicas competentes em matéria de espetáculos esportivos, disciplina esportiva e regulamentações técnicas sobre instalações;
- f) Fazer com que as Federações Espanholas e as Ligas Profissionais modifiquem seus Estatutos, incluindo códigos disciplinares e normas relativas à violência no esporte;
- g) Promover medidas para a realização dos controles de nível de álcool, nos espetáculos esportivos de alto risco, e para a proibição da entrada de objetos perigosos ou susceptíveis de serem utilizados como armas;
- h) Promover campanhas de divulgação das normas de prevenção desse tipo de violência;
- i) Fomentar e coordenar campanhas de colaboração cidadã;
- j) Propor o marco de atuação dos voluntários.” (Espanha, 1990a, artículo 60).

Estabelecida as funções da comissão e após sua composição, iniciaram os trabalhos para a viabilização das normas para a organização de eventos esportivos determinadas pela Lei de Esporte 10/1990.

O Boletim Oficial da Espanha publicou, em 22 de dezembro de 1998, a regulamentação da Unidade de Controle Organizativo (UCO) que havia sido criado no marco jurídico pela “Lei de Deporte 10/1990” Essa lei traz uma série de medidas preventivas, cuja finalidade é combater a violência nos espetáculos esportivos, sendo a criação da UCO de

fundamental importância para o sucesso do trabalho de segurança e prevenção nos estádios espanhóis.

UNIDADE DE CONTROLE ORGANIZATIVO (UCO)

Trata-se de uma sala de comando das operações de segurança em cada estádio espanhol.

A Unidade mais equipada e considerada modelo, por ser a mais moderna da Europa, é a UCO do Estádio do Barcelona, situado na cidade de Barcelona.

A Espanha foi apontada, pelo Conselho Europeu em seu relatório sobre o cumprimento do Convênio, no ano de 1999, o país que melhor tem cumprido o Tratado de prevenção da violência em espetáculos esportivos. Status esse que tem atraído a visita de responsáveis por segurança em espetáculos esportivos de outros países Europeus ao Estádio do Barcelona.

A UCO do Estádio do Barcelona F. C. está instalada em uma sala ampla no ponto mais alto do estádio, com a parede frontal toda de vidro, de forma que possibilita a visão de, praticamente, todo o estádio para os policiais que trabalham nela. A sala é bem acondicionada, com temperatura agradável, possui 12 telas de vídeo grandes e quatro menores, que são controladas por quatro policiais especialistas no manuseio dos equipamentos. Estes são fixos em todos os jogos realizados naquele local. Para cada estádio espanhol, existe um Coordenador de Segurança, que deve ser um membro do alto escalão da polícia nacional, principal responsável por todo o esquema de segurança ao permanecer dentro da UCO durante todo o jogo.

A UCO do Estádio do Barcelona tem o controle por computador do número de pessoas que entram no estádio por cada um dos 105 portões, que estão divididos por setores. O acesso ao estádio é feito através da apresentação da “entrada” na qual consta um código de barras. Em cada portão, há um funcionário do estádio com um equipamento de leitura óptica. Após o registro da “entrada” pelo equipamento, o funcionário devolve a mesma para o espectador.

Na sala da UCO, é permitida apenas a entrada e permanência dos policiais que trabalham com o sistema informatizado de segurança, dos Coordenadores de Segurança dos clubes que estão jogando e do Coordenador de Segurança do Estádio. O Coordenador de

Segurança de cada Clube é designado pela presidência do mesmo no início de cada temporada.

A UCO controla cem câmeras de vídeo, espalhadas por vários setores do estádio. Algumas dessas câmeras são móveis. No momento que antecede o jogo, quando os portões são abertos, a grande maioria delas está direcionada para os portões de acesso, de forma que qualquer ocorrência, durante a entrada dos espectadores no estádio, a UCO toma conhecimento e determina, através de rádios transmissores, todas as providências necessárias para solucioná-la. Durante a saída dos espectadores, as câmeras, mais uma vez, são direcionadas para os portões. Há, também, algumas câmeras instaladas na parte externa do estádio para o controle de possíveis ocorrências de violência ou de vandalismo nas imediações do estádio, principalmente após o término do jogo (Reis, 2000).

Em contrapartida, no Brasil se tentou nos anos noventa a instalação de câmeras nos estádios, mas de ínfimo número, insuficiente para qualquer tentativa preventiva da violência. O pouco tempo de uso serviu apenas para se identificar um ou outro transgressor nos dias posteriores ao jogo. Eu tomei conhecimento desse procedimento através do depoimento de um policial do alto escalão da Polícia Militar de São Paulo, que também informou que as câmeras tiveram pouco tempo de vida nos estádios porque os clubes se negaram a investir na aquisição dos equipamentos de segurança, alegando altos custos, e que o pouco tempo que as câmeras estiveram disponíveis foram manipuladas por empresas particulares. Enfim, a tentativa de se ter sistemas de vídeo de apoio para a prevenção da violência nos estádios paulistas foi bastante negligenciada, dada à necessidade das mesmas.

SUGESTÕES PARA MINIMIZAR OS RISCOS DE EVENTOS DE VIOLÊNCIA EM ESPETÁCULOS FUTEBOLÍSTICOS NO BRASIL (Reis, 2000)

Medidas para curto prazo

1. Contatar o setor responsável pelo controle de tráfego urbano e transporte público para a implementação de medidas organizativas para os dias de jogos, tais como: interdição do tráfego de veículos particulares nas proximidades do estádio e colocação de linhas de ônibus extras e suficientes para o transporte das pessoas ao estádio; controle policial da lotação dos ônibus, não permitindo o transporte de excedentes à capacidade máxima, além da proibição do porte de objetos perigosos e de bebidas alcoólicas durante o trajeto do ônibus ao estádio; divulgação, pelos meios de comunicação de massa, das alternativas de transporte coletivo para o estádio e das devidas proibições, assim como da pré-determinação das vias de emergência.
2. Anunciar, nos meios de comunicação, a entrada em vigor das medidas de proibição e dos controles previstos.
3. Informar aos espectadores que vêm de outras cidades através, dos veículos de comunicação de massa, quais são as linhas de ônibus disponíveis para a chegada ao estádio; assim como as vias obstruídas ao tráfego de veículos; como adquirir os seus ingressos (“entradas”); quais as proibições locais (estaduais e municipais); e divulgar o croqui do estádio no verso dos ingressos, junto com a relação de produtos proibidos no estádio.
Imprimir nos ingressos: reserva-se o direito de admissão.
4. Divulgar, pelos meios de comunicação de massa, o setor de compra dos ingressos para os torcedores de cada um dos times, com a devida antecedência da partida e, também, todos os locais de vendas de ingressos, com a observação de que serão retirados aqueles que estiverem infiltrados em um setor diferente do qual adquiriu o ingresso, podendo, inclusive, ser expulso do estádio caso resista à solicitação.
5. A venda de ingressos, no dia do jogo, deve limitar-se a quatro por pessoa, excepcionalmente, em caso de famílias numerosas, poderão ser vendidos mais ingressos, porém com a condição de que apresentem, no momento da compra, um documento de cada membro da família, comprovando o parentesco. Em caso de incumprimento dessa norma, o clube, que está vendendo o ingresso, deve ser punido com multa.
6. Fazer a identificação prévia das pessoas que vêm ao estádio com o intuito de provocar desordens e, antes mesmo de entrarem, com a devida intervenção da polícia, impedi-los.
7. Intervir previamente quando for notado o risco de violência real.
8. Vistoria eficaz do estádio, para a busca e

apreensão de materiais perigosos. A vigilância deverá ser feita pela Polícia Militar.

9. Controle eficaz da polícia na parte externa dos estádios, a fim de impedir a introdução de objetos perigosos, a entrada de pessoas sem ingressos e a venda de ingressos por cambistas.
10. Controle eficaz da entrada das pessoas para impedir: a introdução de objetos perigosos; a entrada em setor equivocado; que, notadamente, estejam sob efeito de álcool; de potenciais promotores de distúrbios, já que, antes da entrada, é fácil reconhecer os pessoas exaltados e que provocam os espectadores da equipe rival.
11. Serviço suficiente de segurança no estádio, assim como nos portões de entrada. Este serviço de ordem deve estar presente muito antes do início da partida, durante e depois que as pessoas deixam o recinto.
12. Separação dos torcedores no estádio, principalmente os uniformizados e/ou organizados de maior rivalidade. A separação deverá ser de uma grande distância, na medida do possível em lados opostos e, em casos de estádios com tobogã, a maior torcida deverá ser acomodada nele.
13. Recomenda-se a presença de policiais à paisana entre os torcedores.
14. Os torcedores não devem ter a possibilidade de circular livremente dentro do estádio, além do setor para o qual comprou o ingresso.
15. Os setores deverão ter instalações sanitárias em número apropriado à capacidade total do setor, assim como bar em condições adequadas de higiene e com número suficiente de atendentes para suprir a demanda, principalmente no início, intervalo e término da partida. A recomendação internacional é de uma unidade sanitária masculina contendo quatro WC, seis urinários e dois lavatórios e de uma unidade feminina contendo três WC com um lavatório, ambos para cada mil visitantes potenciais.
 - As bebidas devem ser vendidas em recipientes plásticos ou similares que não ofereçam perigo, em condições adequadas de temperatura
 - uma vez que o descontentamento do torcedor é um fator que contribui para o desencadeamento de atos violentos. Será proibida a venda de bebidas alcoólicas dentro dos estádios e nas suas imediações.
16. É necessário um serviço adequado de auxiliares no estádio para ajudarem os

espectadores na localização de seus lugares.

17. Tomar medidas para possibilitar a identificação dos promotores de distúrbios (câmeras fotográficas, sistema fechado de vídeo etc.).
18. Distrair o público antes do jogo, com a organização de partidas preliminares de equipes de categorias inferiores e, também, da categoria feminino ou outras demonstrações esportivas.
19. O estádio deve dispor de locais adequados e de equipamento necessário para a polícia e para as ambulâncias.
20. Divulgar os objetos proibidos de ingressarem nos estádios e, em casos de sua detecção, o portador deve ser retirado do recinto, a ocorrência deve ser registrada e, reincidindo, além do procedimento anterior, ele deverá ser proibido de entrar em qualquer estádio por um determinado tempo.
21. Os equipamentos de som devem ter uso restrito para a comunicação de mensagens e estar sob controle do Coordenador de Segurança.
22. Proibir a utilização dos equipamentos de som para músicas de percussão.
 - Deve ser feita propaganda para que os torcedores:
 - Não tentem introduzir fogos artificiais nos estádios, sob pena de infração;
 - Não lancem objetos;
 - Não invadam o gramado antes, durante ou depois do jogo;
 - Não ultrapassem o limite do decoro durante suas manifestações de alegria ou desaprovação do que vêem;
 - Apoiem o serviço dos seguranças que cumprem suas obrigações;
 - Salvaguardem a boa reputação da sua equipe favorita, mediante um comportamento adequado.
24. Elaborar um manual de segurança para estádios de futebol.

Medidas para médio prazo

1. Criar uma Comissão Permanente à Prevenção da Violência em espetáculos-esportivos para cada um dos grandes Estados brasileiros, com os seguintes objetivos: a) garantir a revisão continuada dos dispositivos de segurança para instalações esportivas, que promovam jogos de equipes profissionais; b) estudar possíveis modificações quando necessárias; c) fazer consultas às instituições esportivas e

- recomendações às partes quando necessário.
2. Colocar cadeiras em todos os setores e numerá-las. As cadeiras deverão ser, preferencialmente, de cores pastéis. É importante evitar as cores preto, vermelho e rosa forte. Nos casos excepcionais, em que não houver cadeiras numeradas em todas as localidades, permite-se vender localidades em pé, desde que respeitada a proporcionalidade de 10% da capacidade total em pé não vendida.
 3. Elaborar normas à respeito dos materiais que devem ser utilizados na construção de novos estádios, observando que estes devem ser anti-inflamáveis e sólidos o suficiente para que seus escombros não sejam utilizados como armas.
 4. Atualizar o código penal, de forma a tratar os infratores de distúrbios em eventos esportivos separadamente, e promover a agilidade dos processos.
 5. Criar uma Comissão Permanente de Prevenção da Violência em Eventos Esportivos nos estados que convivem com tal problemática ou nos que o futebol profissional seja de grande interesse público.
 6. Criar uma Comissão no Senado, que deverá propor uma legislação específica, para os atos violentos e distúrbios provocados em eventos esportivos, e ouvir as comissões permanentes estaduais.
 7. Promover cursos preparatórios e de treinamentos para a Polícia Militar específicos para a prevenção da violência em eventos de multidão.
 8. Criar, em todos os estádios de capacidade superior a 20.000 pessoas, uma Unidade de Controle Operacional, armado de todos os equipamentos de filmagem com circuito fechado e com sistema de som por setores.
 9. Solicitar aos clubes profissionais de futebol que criem o cargo de chefe de segurança e que o(a) responsável pelo mesmo deverá ser

- registrado(a) na Comissão Permanente do estado ao qual o clube pertence.
10. Criar o cargo de Coordenador(a) de Segurança de cada estádio que tenha capacidade superior a 20.000 espectadores.
 11. Criar uma Comissão Nacional Permanente de Prevenção da Violência em eventos esportivos.
 12. Adequar todos os estádios com capacidade superior a 20.000 pessoas às normas de segurança da FIFA.
 13. Dar o prazo de um ano para que os estádios providenciem uma porta para cada mil torcedores potenciais.
 14. As vias de saída devem ser sinalizadas mais por representações simbólicas do que por textos escritos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considero que a má organização dos espetáculos futebolísticos tem uma grande responsabilidade no desencadeamento de incidentes de violência nos estádios brasileiros. Para minimizar esse tipo de ocorrência, é necessário o trabalho conjunto de vários segmentos ligados ao futebol como espetáculo, incluindo aí o poder público, com sua grande parcela de responsabilidade sobre a segurança dos cidadãos e das cidadãs. Para isso, é necessária a criação de leis que regulamentem a ação da polícia, assim como sirvam de suporte para as ações no campo jurídico.

Os clubes e os torcedores brasileiros devem ser incluídos na elaboração das medidas de segurança, e todos devem ter, muito bem delimitados, suas obrigações e seus direitos. Essas são algumas das conquistas necessárias para a completa realização da cidadania brasileira especificamente no campo do lazer, mas que poderiam ser estendidas a outras esferas de participação.

ABSTRACT

THE FOOTBALL SPECTATORS AND THE PROBLEMS OF THE VIOLENCE IN THE ORGANISATION OF FOOTBALL-EVENTS

The research had the purpose of knowing and comparing the organisation of football events in Brazil and in Spain, the latter considered by the European Council as a model for this type of organisation concerning violence related to football events. The study was carried out by the combination of bibliography

research and field study. The bibliography research was done in the main libraries of Brazilian and Spanish universities. Besides books, the bibliography includes Brazilian legislation, Spanish legislation and documents and conventions of the European Council, used in present time. The field research was done in both Morumbi and Parque Antartica Stadiums in Brazil, and also in Real Madrid and Barcelona Stadiums in Spain. In these stadiums we could observe some aspects concerning the organisation of football event in several football matches played in the state of São Paulo, Brazil, and in two matches of the Spanish football. We concluded that the organisation of football events in Brazil is still primitive, but it is possible to change this picture from a work shared by different social segments. In order to accomplish that, the text brings suggestions of many measures to be taken.

UNITERMS: Soccer; Football-event; Spectators; Violence.

NOTAS

1. Este trabalho é fruto de uma pesquisa de pós-doutorado realizada na Espanha, na Universidade de Murcia, no Departamento de Derecho y Seguridad Social, no ano de 1999, com financiamento da FAPESP
2. Fédération Internationale de Football Association.
3. Convênio Europeu sobre a violência de espectadores e de maus comportamentos em eventos esportivos, em particular atenção nos jogos de futebol.

REFERÊNCIAS

DUNNING, E. **Sport matters: sociological studies of sport, violence and civilization.** London: Routledge, 1999.

ESPAÑA. **Lei de deporte 10/1990.** Madri: [s.n.], 1990a.

_____. **Ley organica 1/1992, de 21 de febrero. Protección de la seguridad ciudadana.** Madri: [s.n.], 1992.

_____. **Boletim oficial del Estado.** Madri: [s.n.], 1998a.

ESPAÑA. Ministerio de Educación y Ciencia. **El trabajo del Consejo de Europa en materia del deporte 1967-1991.** Madri: Consejo Superior de Deportes, [199-?]. v.1.

ESPAÑA. Ministerio de Educación y Cultura. **Política y violencia en el fútbol: icd 20.** Madri: Consejo Superior de Deportes, 1998b.

ESPAÑA. Ministerio de Educación y Cultura. Consejo Superior de Deportes. **La Prevención de la Violencia en el deporte.** Madri: [s.n.], 1989. 4v. (Documentação do Seminário Internacional).

ESPAÑA. Senado. **Dictamen de la Comisión Especial de Investigación de la Violencia en los espectáculos deportivos con especial referencia al fútbol.** Madri: [s.n.], 1990b.

REIS, H.H.B. **Futebol e sociedade: as manifestações da torcida.** 1998. Tese (Doutorado em Educação Física) Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

_____. **A violência nos estádios.** São Paulo: FAPESP, 2000. (Relatório de pesquisa, Pós-doutorado).

Recebido para publicação em: 20 ago. 2002

Revisado em: 11 abr. 2003

Aceito em: 22 abr. 2003

ENDEREÇO: Heloisa Helena Baldy dos Reis
 Faculdade de Educação Física UNICAMP
 R. Érico Veríssimo, 701
 Cidade Universitária "Zeferino Vaz"
 13083-970 - Campinas SP - BRASIL
 heloreis@fef.unicamp.br

INFLUÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO LIPÍDICA SOBRE A INDUÇÃO DO EFEITO POUPADOR DE GLICOGÊNIO EM RATOS SUBMETIDOS AO EXERCÍCIO DE “ENDURANCE”

Marcelo Saldanha AOKI^{*/**}
Mônica Aparecida BELMONTE*
Marília Cerqueira Leite SEELAENDER*

RESUMO

Diversos estudos relacionam a adoção de dietas hiperlipídicas ao aumento na capacidade de utilização de lipídios e, por conseguinte, à ocorrência do efeito poupador de glicogênio. Além da maior oferta, a qualidade do lipídio oferecido é capaz de alterar sua taxa de oxidação. O objetivo deste estudo foi verificar o efeito da suplementação lipídica com diferentes tipos de óleos sobre a ocorrência do efeito poupador de glicogênio em ratos submetidos ao exercício de “endurance” (60% $\dot{V}O_{2\text{ pico}}$ por 60 minutos). Os animais foram divididos em três grupos: grupo controle treinado (CT), grupo treinado suplementado com óleo de fígado de bacalhau (OFBT) e grupo treinado suplementado com óleo de palmiste (OPT). Após o exercício, o conteúdo de glicogênio muscular não diferiu significativamente entre todos os grupos (Gastrocnêmio - CT $0,31 \pm 0,02$, OFBT $0,25 \pm 0,02$, OPT $0,26 \pm 0,02$; Sóleo CT $0,44 \pm 0,04$, OFBT $0,39 \pm 0,03$, OPT $0,38 \pm 0,04$ mg.100 mg⁻¹ de tecido úmido). O contrário foi observado no estoque hepático de glicogênio. Os grupos suplementados (OFBT $1,21 \pm 0,05$, OPT $1,02 \pm 0,03$ mg.100 mg⁻¹ de tecido úmido) apresentaram uma redução drástica em relação ao CT ($2,12 \pm 0,14$ mg.100 mg⁻¹ de tecido úmido). Em ratos, conforme demonstrado anteriormente, a redução do conteúdo hepático de glicogênio e a subsequente hipoglicemia constituem os fatores limitantes para o desempenho; portanto, independentemente do tipo de lipídio oferecido, os animais suplementados apresentaram menor estoque hepático de glicogênio e, conseqüentemente, essa adaptação será deletéria para o desempenho.

UNITERMOS: Lipídios; Exercício; Metabolismo; Glicogênio; Ratos.

INTRODUÇÃO

A hipótese de que a suplementação lipídica auxiliaria no desempenho surgiu após o estudo elaborado por Randle, Hales, Garland e Newsholme (1963), no qual foi proposto que o aumento da taxa de oxidação de ácidos graxos reduzia a taxa de oxidação de carboidratos. Baseados na existência do ciclo glicose-ácidos graxos, estudos subseqüentes adotaram diversas estratégias a fim de aumentar a disponibilidade de ácidos graxos livres ou otimizar a capacidade de oxidação de lipídios, visando, dessa forma, a

promover o efeito poupador de glicogênio (Aoki & Seelaender, 1999).

A desaceleração da taxa de utilização do glicogênio é extremamente importante para a realização do exercício de “endurance” Essa relação entre o conteúdo de glicogênio muscular e a fadiga periférica durante o exercício físico foi estabelecida no final da década de 1960 (Ahlborg, Bergstrom, Ekelund & Hultman, 1967; Bergstrom, Hermansen, Hultman & Saltin, 1967; Hermansen, Hultman & Saltin, 1967). Segundo esses estudos, o

* Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

** Faculdade de Educação Física do Centro Universitário UniFMU.

conteúdo de glicogênio muscular é o fator limitante para a manutenção do exercício de “endurance”

A suplementação lipídica obteve resultados positivos, tanto em ratos (Hickson, Rennie, Conlee, Winder & Holloszy, 1977; Rennie, Winder & Holloszy, 1976) como em seres humanos (Costill, Coyle, Dalsky, Evans, Fink & Hoopes, 1977; Pitsladis, Smith & Maughan, 1999). Esses estudos demonstraram que a maior oferta de ácido graxo induzido por uma infusão de triacilglicerol (TAG) e/ou uma refeição rica em lipídios foi capaz de promover o efeito poupador de glicogênio e o aumento do tempo para exaustão. É importante mencionar que nesses estudos iniciais não houve privação de carboidratos nos dias que antecederam os experimentos.

Posteriormente, no início da década de 1980, surgiram outros estudos utilizando dietas com alto teor de lipídios com o propósito de melhorar o desempenho físico. Fisher, Evans, Phinney, Blackburn, Bistran e Young (1983), Phinney, Bistran, Evans, Gervino e Blackburn (1983) e Miller, Bryce e Conlee (1984) relataram um melhor desempenho físico após o tratamento com dietas hiperlipídicas, tanto em animais como em seres humanos. Diversos outros estudos subsequentes também relacionaram a adoção de dieta hiperlipídica com o aumento na atividade das principais enzimas envolvidas nos processos oxidativos (Carnitina Palmitoil Transferase - CPT, 3-Hidroxi-acil-CoA Desidrogenase e Citrato Sintase) (Boyadjiev, 1996; Cheng, Karamizrak, Noakes, Dennis & Lambert, 1997; Miller, Bryce e Conlee, 1984; Simi, Sempore, Mayet & Favier, 1991). Segundo esses autores, essa adaptação enzimática favoreceria a maior utilização de lipídios em detrimento do estoque de glicogênio, conseqüentemente melhorando o desempenho.

Phinney et alli (1983), após oferecer uma dieta cetogênica, observaram uma redução na ordem de 47% dos estoques de carboidrato endógeno em comparação com uma dieta regular (66% de carboidratos). Entretanto, o tempo de realização do esforço e o conteúdo de glicogênio muscular não apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos. Isso sugere que a contribuição energética proveniente da oxidação dos lipídios, no grupo submetido à dieta com baixa quantidade de carboidratos, compensou o menor conteúdo de glicogênio muscular inicial.

Além da maior quantidade de lipídios na dieta, a qualidade de gordura também pode interferir nos processos metabólicos (Ayre & Hulbert, 1996a, 1996b, 1997). Leyton, Drury e

Crawford (1987) observaram que, para a classe dos ácidos graxos saturados, quanto maior a cadeia carbônica, mais lenta é a oxidação. Em contrapartida, os ácidos graxos de cadeia média (Láurico 12:0) são mais rapidamente absorvidos e oxidados que os de cadeia longa (Gomes & Aoki, 2003). Já entre os insaturados, o ácido oleico (18:1) e o gama-linolênico demonstraram maiores taxas de oxidação (Leyton, Drury e Crawford, 1987). Em outro estudo, Schimidt e Herpin (1998) evidenciaram que ácidos graxos do tipo 16:0, 18:1(n-9) e 18:2(n-6) apresentam maior taxa de oxidação em relação aos do tipo 18:0.

A qualidade da gordura também pode exercer modulação em nível enzimático. Power e Newsholme (1997) observaram que a atividade da CPT I no músculo de ratos tratados com óleo de peixe foi maior quando comparada aos outros tipos de lipídios.

O objetivo do trabalho, portanto, foi verificar se a suplementação lipídica com óleo de fígado de bacalhau ou com óleo de palmiste poderia promover a redução da utilização dos estoques de carboidrato endógeno em roedores durante o exercício de “endurance” ($60\% \dot{V}O_{2\max}$ por 60 minutos). Considerando-se que a qualidade da gordura é fator modulador da sua taxa de utilização-oxidação, foram utilizados o óleo de fígado de bacalhau (rico em ácidos graxos insaturados, que reconhecidamente alteram a atividade das enzimas oxidativas) e o óleo de palmiste (rico em ácidos graxos de cadeia média, que são rapidamente absorvidos e oxidados).

MATERIAIS E MÉTODOS

Animais

O protocolo para uso de animais em experimentação foi realizado segundo os princípios éticos adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e pela Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEA) do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (protocolo n. 079/99).

Foram utilizados ratos Wistar machos, provenientes do biotério central do Instituto de Ciências Biomédicas (USP), adultos (75 dias), de peso entre 200 e 230 g. Os animais foram mantidos no biotério do Departamento de Histologia e Embriologia em regime de fotoperíodo 12 h claro:12 h escuro (período claro

iniciando às 8 h) e temperatura controlada (~24 °C). Todos os animais receberam ração comercial (NUVILAB[®] CR1 Nutrivital Nutrientes Ltda). A distribuição dos macronutrientes na ração, segundo o fabricante, é de 63,4% de carboidratos, 25,6% de proteínas e 11% de lipídios. O grupo controle recebeu água, enquanto os grupos suplementados receberam emulsão lipídica em substituição à água. O sacrifício, após as oito semanas de tratamento, foi realizado sempre no mesmo horário (12 h), por decapitação.

Descrição dos grupos experimentais

Os animais foram divididos nos seguintes grupos experimentais:

- (CT) *Controle treinado*
- (OFBT) *Treinado e suplementado com óleo de fígado de bacalhau*
- (OPT) *Treinado e suplementado com óleo de palmiste*

Com o objetivo de verificar a ocorrência do efeito poupador de glicogênio no fígado e no músculo esquelético (sóleo e gastrocnêmio), os animais foram sacrificados em repouso e outros imediatamente após (até 60 segundos) o término da última sessão de exercício (CT, OFBT e OPT). Os tecidos foram coletados para a determinação do glicogênio, tanto na situação de repouso como imediatamente (até 60 segundos) após o término do exercício. O plasma dos animais também foi coletado nas mesmas condições.

Dieta

Padronização das dietas hiperlipídicas

A suplementação foi feita por meio do oferecimento de emulsão lipídica a 25%, descrita por Warwick e Weingarten (1994), utilizando óleo de fígado de bacalhau (Henrifarma Ltda.) ou óleo de palmiste (gentilmente cedido por Maeda[®]). A emulsão oferecida foi trocada a cada 48 horas após a verificação da quantidade consumida durante esse período. O consumo de ração também foi aferido a cada 48 horas. O tratamento com ácidos graxos teve duração de oito semanas. O percentual médio das calorias provenientes dos lipídios em relação ao valor calórico total foi de 70% para os grupos suplementados e 11% para o grupo controle.

Perfil lipídico da suplementação oferecida

A determinação da composição dos diferentes tipos de emulsão foi realizada no espectrômetro de massa (Shimadzu[®] GCMS QP5050). As amostras (200 µl) passaram inicialmente pela *interface* que estava a 250 °C, sendo empurradas pelo gás hélio, sob a pressão de 134 kPa, pela coluna de polietilenoglicol (DBWAX[®]) e pelo detector do espectrômetro de massa. Posteriormente, foi realizada a análise do tempo de retenção e do espectro de massa, comparando-se ao padrão dos ácidos graxos.

Protocolo de treinamento

Os ratos foram submetidos a um protocolo de treinamento de “endurance” por oito semanas (sendo a primeira destinada à adaptação), cinco vezes por semana, em esteira, conforme padronizado por Bacurau, Belmonte, Seelaender e Costa-Rosa (2000). Na semana que precedeu o início do treinamento, foi realizada uma triagem dos animais, havendo seleção dos mais aptos. A velocidade e a duração de cada sessão foram gradativamente aumentadas.

Os animais sedentários foram adaptados à esteira numa velocidade mínima e sem inclinação. Os grupos experimentais realizaram o treinamento sempre no mesmo horário, por oito semanas.

Avaliação do consumo máximo de oxigênio ($\dot{V}O_2$ pico)

O consumo de oxigênio foi aferido segundo o método descrito por Brooks e White (1978) e, posteriormente, adaptado por Bacurau et alii (2000), uma semana antes do começo do protocolo.

Após dois minutos de adaptação à esteira (FUNBEC ESB-01) em baixa velocidade (1 m.min⁻¹), foi iniciado o protocolo de determinação do consumo máximo de oxigênio, no qual a velocidade foi aumentada progressivamente, na taxa de 5 m.min⁻¹ a cada três minutos, até a exaustão. Os animais foram, então, colocados em uma caixa metabólica (9,5 x 32,5 x 11 cm) sobre a esteira e, com a bomba de aspiração ligada (fluxo de 3 l.min⁻¹), foram coletadas amostras de ar. Ao final de cada estágio, 20 ml de ar eram coletados e posteriormente analisados pela microtécnica estabelecida por Brooks e White (1978). O

analisador de Scholander forneceu a medida das frações inspiradas de O₂ às frações expiradas de CO₂ pelos animais nos diferentes estágios de velocidade. Os dados obtidos permitiram o cálculo do consumo máximo de oxigênio.

Determinação da velocidade de treinamento

A velocidade da corrida em esteira foi determinada por meio de uma relação direta com o consumo máximo de oxigênio. Uma vez que a velocidade máxima suportada pelo animal corresponde a 100% do consumo máximo de oxigênio e a intensidade de treino desejada é de 60% do consumo máximo de oxigênio, a da velocidade de treino será proporcional a 60% da velocidade máxima.

$$V_{\text{treino}} (\text{m} \cdot \text{min}^{-1}) = [V_{\text{max}} (\text{m} \cdot \text{min}^{-1}) \cdot 60\% \text{VO}_{2\text{pico}} (\text{l} \cdot \text{min}^{-1})] / 100\% \text{VO}_{2\text{pico}} (\text{l} \cdot \text{min}^{-1})^{-1}$$

Esse parâmetro foi reavaliado a cada 15 dias para re-adequação do protocolo à medida que os animais se adaptaram ao treinamento. Dessa forma, embora o $\dot{\text{V}}\text{O}_{2\text{pico}}$ dos ratos se modifique em razão do protocolo, garantiu-se que a atividade fosse realizada sempre dentro de um valor próximo a 60% do mesmo.

Determinação da concentração de glicose no sangue

Foi utilizado o monitor *Advantage*[®] com suas respectivas tiras, seguindo as instruções de uso. A concentração de glicose plasmática (mg.dl⁻¹) foi determinada a partir do princípio de bioamperometria, no qual a glicose é transformada pela glicose desidrogenase em glicolactona.

Determinação da concentração plasmática de triacilglicerol

A concentração plasmática de triacilglicerol (mg.dl⁻¹) foi determinada por meio da utilização do Kit Triglycerides (Full-enzymatic colour Test - GPO-PAP Method) MERCKOTEST[®]. A leitura da absorbância foi feita em espectrofotômetro, a 500 nm.

Determinação do conteúdo de glicogênio hepático e muscular

O conteúdo de glicogênio (mg.100 mg de tecido úmido⁻¹) muscular e hepático foi

determinado pelo método de Hassid e Abrahams (1957). Os tecidos foram, inicialmente, digeridos por 30 minutos para a extração do glicogênio em solução KOH 5,5 M, em banho fervente. A extração final foi feita em duas etapas por meio da precipitação com etanol a 70%, ainda em banho fervente. Utilizando, então, a solução de antrona 1 M em ácido sulfúrico (responsável pela hidrólise do glicogênio transformando-o em glicose), foi determinada a quantidade de glicogênio nos tecidos. A antrona reage com a glicose produzida, tornando a amostra esverdeada (método colorimétrico). O produto da reação foi determinado pela absorbância em espectrofotômetro (Hitachi[®] U-2001) no comprimento de onda de 540.

Análise estatística

Foram utilizados o teste t de Student e ANOVA (“one-way”), seguido do “post hoc” de Tukey. A análise de variância foi realizada para comparação múltipla entre os grupos (CT x OFBT x OPT). Em um primeiro momento, os dados obtidos foram submetidos aos testes de homogeneidade e normalidade. Feito isso, foi aplicada a análise de variância seguida pelo Teste de Tukey (paramétrico). Para comparação simples entre a situação de repouso e a de pós-exercício, foi utilizado o teste t de Student (não-pareado). O nível de significância mínimo estabelecido equivaleu a $p < 0,05$.

RESULTADOS

Conforme esperado, o óleo de fígado de bacalhau apresentou uma grande quantidade de ácidos graxos do tipo n-3. Já o óleo de palmiste apresentou uma predominância de ácidos graxos de cadeia média (TABELA 1).

O valor calórico total da dieta (kcal.dia⁻¹) dos animais suplementados foi maior em relação ao dos animais do grupo CT (TABELA 2). Além disso, as calorias provenientes dos carboidratos na dieta dos animais suplementados foram reduzidas pela metade em relação à dieta do grupo CT (TABELA 2).

Os resultados obtidos demonstram que os grupos OFBT e OPT antes do exercício apresentavam uma concentração de TAG superior em relação ao grupo CT. Entretanto, logo após o exercício agudo, a concentração de plasmática de TAG não diferiu entre os grupos CT, OFBT e OPT

(TABELA 3), sugerindo que nos grupos suplementados tenha havido uma maior contribuição de TAG circulante como substrato energético. A glicemia dos animais sacrificados após o exercício (CT, OFBT e OPT) não variou entre esses grupos (TABELA 4).

Os grupos suplementados na condição de repouso apresentaram uma redução drástica na quantidade de glicogênio muscular e hepática (TABELA 5); portanto, esses grupos iniciavam o exercício com uma menor reserva de carboidrato endógeno.

Ao término da sessão de exercício, o conteúdo de glicogênio muscular era similar entre os grupos, indicando a redução na taxa de glicogenólise no músculo (TABELA 3). Apesar de não significativa, tanto o gastrocnêmio como o sóleo dos grupos OPT e OFBT apresentaram redução (~12%) em relação ao CT.

No fígado, ao contrário do músculo esquelético, o estoque de glicogênio imediatamente após uma sessão de exercício dos grupos suplementados apresentou redução (OFBT- 43% e OPT- 51%) em relação ao CT.

TABELA 1 - Perfil lipídico da suplementação oferecida.

Ácido graxo	OFB%	OPT%
12:0		31,75
14:0	8,15	21,14
16:0	11,93	15,00
16:1	9,88	
16:2	4,64	
18:0	4,24	3,57
18:1	16,82	25,32
18:2n-6	7,72	3,02
18:3n-3	3,75	
18:4	3,20	
20:5n-3	14,75	
22:6n-3	4,02	

TABELA 2 Distribuição das calorias entre os macronutrientes e consumo calórico total (kcal.dia⁻¹) dos ratos treinados (CT) e dos ratos submetidos ao treinamento associado à suplementação lipídica (OFBT e OPT).

	Carboidrato	Proteína	Lipídios	Emulsão	Total
CT (n = 12)	42,6 ± 3,7	17,2 ± 3,4	7,4 ± 0,9		67,1 ± 5,2
OFBT (n=12)	22,1 ± 2,0 ^a	8,9 ± 1,1 ^a	3,8 ± 0,6 ^a	58,1 ± 6,8	93,0 ± 6,8 ^a
OPT (n = 12)	19,8 ± 2,8 ^a	7,9 ± 1,8 ^a	3,4 ± 0,4 ^a	60,9 ± 4,7	92,2 ± 4,9 ^a

resultados expressos como média (±) de erro padrão da média; n = número de ratos;
a = diferença estatística em relação ao CT (p < 0,05).

TABELA 3 Concentração plasmática de triacilglicerol (mg.dl⁻¹) dos ratos treinados (CT) e dos ratos submetidos ao treinamento associado à suplementação lipídica (OFBT e OPT) sacrificados no repouso e imediatamente após uma sessão de exercício.

Grupos	Repouso	Pós-exercício
CT (n = 5)	89,66 ± 9,45	80,10 ± 4,40
OFBT (n = 5)	114,02 ± 9,02	76,83 ± 3,94 ^b
OPT (n = 5)	129,92 ± 6,08	83,85 ± 3,94 ^c

resultados expressos como média (±) de erro padrão da média ; n = número de ratos;
b = diferença estatística em relação ao OFBT-repouso;
c = diferença estatística em relação ao OPT-repouso.

TABELA 4 Glicemia (mg.dl^{-1}) dos ratos treinados (CT) e dos ratos submetidos ao treinamento associado à suplementação lipídica (OFBT e OPT) sacrificados no repouso e imediatamente após uma sessão de exercício.

Grupos	Repouso	Pós-exercício
CT (n = 5)	106,5 ± 4,50	104,8 ± 6,0
OFBT (n = 5)	103,5 ± 4,80	99,5 ± 5,4
OPT (n = 5)	105,1 ± 2,47	98,3 ± 5,8

resultados expressos como média (\pm) de erro padrão da média ;n = número de ratos.

TABELA 5 Conteúdo de glicogênio hepático e muscular ($\text{mg.100 mg de tecido úmido}^{-1}$) dos ratos treinados (CT) e dos ratos submetidos ao treinamento associado à suplementação lipídica (OFBT e OPT) sacrificados no repouso e imediatamente após uma sessão de exercício.

Grupos	Repouso	Pós-exercício
<i>Fígado</i>		
CT (n = 5)	3,81 ± 0,31	2,12 ± 0,14 ^a
OFBT (n = 5)	1,88 ± 0,19 ^a	1,21 ± 0,05 ^{bd}
OPT (n = 5)	1,75 ± 0,32 ^a	1,02 ± 0,03 ^{cd}
<i>Gastrocnêmio</i>		
CT (n = 5)	0,61 ± 0,03	0,31 ± 0,02
OFBT (n = 5)	0,42 ± 0,03 ^a	0,25 ± 0,02
OPT (n = 5)	0,36 ± 0,02 ^a	0,26 ± 0,02
<i>Sóleo</i>		
CT (n = 5)	0,73 ± 0,03	0,44 ± 0,04
OFBT (n = 5)	0,57 ± 0,04 ^a	0,39 ± 0,03
OPT (n = 5)	0,52 ± 0,06 ^a	0,38 ± 0,04

resultados expressos como média (\pm) de erro padrão da média.

n = número de ratos; a = diferença estatística em relação ao CT-repouso ($p < 0,05$);

b = diferença estatística em relação ao OFBT-repouso ($p < 0,05$);

c = diferença estatística em relação ao OPT-repouso ($p < 0,05$);

d = diferença estatística em relação ao CT-pós exercício ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram que, logo após o exercício agudo, a concentração de plasmática de triacilglicerol (TAG) não diferiu entre os grupos CT, OFBT e OPT. Contudo, após o exercício, os grupos OFBT e OPT apresentaram concentração plasmática de TAG inferior (30%) em relação à condição de repouso, sugerindo uma maior utilização desse substrato durante o exercício nos grupos OFBT e OPT em relação ao CT.

Os estudos realizados na década de 70 (Hickson et alli, 1977; Rennie, Winder &

Holloszy, 1976;) que utilizaram a suplementação lipídica mostraram resultados positivos em relação ao desempenho atlético somente quando a Lipase Lipoproteica (LPL), enzima responsável pela hidrólise do TAG presente nas lipoproteínas, era ativada por meio da heparina. Nagel, Seiler, Franz, Leitzmann e Jung (1989) observaram que corredores de longa distância apresentam discreta redução na concentração de TAG plasmático após o exercício, indicando o uso desse substrato. Indivíduos treinados possuem vasta rede de capilarização do músculo, oferecendo maiores sítios de ligação para LPL, além do maior

recrutamento de fibras vermelhas, que expressam maior quantidade de LPL. Hardaman (1998) acredita que essas adaptações associadas à maior disponibilidade de TAG plasmático observada nos grupos suplementados proporcionam maior capacidade de utilização do TAG circulante.

Apesar da maior contribuição proveniente das lipoproteínas nos grupos suplementados, não foi constatada diferença no conteúdo de glicogênio muscular entre os grupos CT, OFBT e OPT ao final da sessão de exercício. Todavia, os grupos suplementados OFBT e OPT demonstraram menor taxa de glicogenólise no músculo esquelético em relação ao CT, uma vez que o estoque de glicogênio dos grupos suplementados treinados OFBT e OPT era menor (aproximadamente 30%) que o do grupo CT antes do exercício, na condição de repouso.

A taxa de glicogenólise no músculo sóleo (expressa em $[\text{mg} \cdot 100 \text{ mg}^{-1}] \cdot \text{min}^{-1}$) foi menor nos grupos suplementados (OFBT $0,003 \pm 0,0005$ e OPT $0,002 \pm 0,0006$ – $p < 0,001$) em relação ao grupo CT ($0,004 \pm 0,001$). Essa redução na glicogenólise está de acordo com os resultados de Phinney et alli (1983), que observaram, em seres humanos, redução na taxa de degradação do glicogênio muscular durante o exercício, realizado a $60\% \dot{V}O_{2 \text{ max.}}$, após 28 dias de consumo de dieta rica em lipídios. Phinney et alli (1983) atribuíram essa menor taxa de degradação do glicogênio à maior capacidade de utilização de lipídios.

O fenômeno de redução da taxa de glicogenólise também foi observado no fígado dos animais dos grupos suplementados-treinados (OFBT $0,012 \pm 0,002$ e Coco $0,011 \pm 0,001$ $[\text{mg} \cdot 100 \text{ mg}^{-1}] \cdot \text{min}^{-1}$ – $p < 0,001$) em relação aos animais do grupo CT ($0,028 \pm 0,001$ $[\text{mg} \cdot 100 \text{ mg}^{-1}] \cdot \text{min}^{-1}$). Entretanto, nesse tecido, ao contrário do músculo esquelético, o estoque de glicogênio imediatamente após uma sessão de exercício dos grupos suplementados apresentou redução (OFBT 33% e OPT 44%) em relação ao CT. Algumas evidências obtidas em modelos experimentais em ratos (Baldwin, Terjung, Baldwin, Winder & Holloszy, 1973; Reitman, Baldwin & Holloszy, 1973; Terjung, Baldwin, Winder & Holloszy, 1973) demonstraram que a hipoglicemia, resultante da depleção do glicogênio hepático, surgia antes da redução dos estoques musculares. Portanto, em ratos, ao contrário de seres humanos, o glicogênio hepático e a glicose plasmática parecem ser mais importantes que o glicogênio muscular como fonte de energia para a atividade moderada de longa

duração. Isso se deve ao fato de que a concentração de glicogênio no fígado do homem é muito maior do que no do rato (Terjung et alli, 1973).

O estímulo de contração muscular, sabidamente, aumenta a captação de glicose pelo músculo (Helmreich & Cori, 1957; Holloszy & MacNamara, 1965). A atividade da enzima hexoquinase está aumentada em até 20 vezes nas fibras glicolíticas e em até três vezes em fibras oxidativas em resposta ao exercício (Baldwin et alli, 1973). O aumento do transporte de glicose para dentro do músculo é seguido pela sua conversão à glicose-6-fosfato, que, por sua vez, inibe a glicogenólise.

A maior captação-utilização da glicose plasmática (proveniente do fígado) pode ter contribuído para a redução da taxa de utilização do glicogênio muscular nesses grupos. O aumento na concentração de glicose 6-fosfato no músculo por meio do mecanismo de inibição alostérica da enzima fosfoglicomutase pode ter reduzido o fluxo pela via glicogenolítica. Apesar de não ter sido detectada redução na glicemia, o menor conteúdo de glicogênio hepático reforça essa hipótese.

A glicemia dos animais sacrificados após o exercício (CT, OFBT e OPT) não sofreu variação, tanto entre eles como também em relação ao momento antes do exercício. Vale ressaltar que animais treinados, quando submetidos a uma sessão de exercício, apresentam maior capacidade de produzir glicose pelo processo da gliconeogênese. Essa adaptação é responsável pelo retardamento da hipoglicemia nesses animais (Donovan & Sumida, 1997). Terjung et alli (1973) verificaram que somente duas horas após o início do exercício a glicemia dos animais sofria redução. Entretanto, no presente estudo, o protocolo de exercício tinha duração de 60 minutos, não sendo, portanto, suficiente para desencadear a hipoglicemia.

A administração da suplementação lipídica, independentemente da qualidade do lipídio, reduziu dramaticamente o conteúdo de glicogênio hepático dos animais antes da sessão de exercício, o que implica numa menor capacidade de realização-sustentação do exercício provocada pelo surgimento da hipoglicemia. Apesar da redução da taxa de glicogenólise muscular após suplementação lipídica, independentemente da qualidade da gordura, não é possível afirmar que esse fenômeno deve-se somente ao fato da maior utilização de ácidos graxos. A captação de glicose pelo músculo também pode ter contribuído para a ocorrência dessa redução.

Por meio de experimentos realizados previamente (Aoki, Belmonte & Seelaender, 2001), porém não demonstrados neste estudo, foi possível verificar que a atividade máxima do complexo enzimático Carnitina Palmitoil Transferase, considerada passo limitante para a oxidação de gordura, não apresentou diferença no músculo sóleo dos grupos OFBT, OPT e CT (Aoki, Belmonte & Seelaender, 2001). Esses dados reforçam a hipótese de que a maior utilização de lipídios por parte dos grupos suplementados (OFBT e OPT) não poderia ter sido responsável pela economia na utilização do glicogênio muscular. Em conformidade com nossos resultados, em recente estudo, Roltsch, Flohr e Brevard (2002) demonstraram que uma dieta rica em gordura não afetou a utilização dos substratos durante o exercício de "endurance" Helge, Ayre, Chaunchaiyakul, Hulbert, Kiens e Storlien (1998) também não observaram diferenças no conteúdo final de glicogênio muscular em ratos após o tratamento com dietas hiperlipídicas com diferentes ácidos graxos (saturados e mono-insaturados) em relação à dieta rica em carboidratos. Vale ressaltar que os mesmos também não verificaram aumento do tempo de exaustão.

Miller e Wolfe (1999) atestam que as dietas hiperlipídicas podem oferecer algumas vantagens para atletas; no entanto, se esse maior consumo de gordura afetar a ingestão de carboidrato, muitos dos benefícios relacionados ao consumo adequado desse macronutriente, como a síntese e manutenção dos estoques de glicogênio, serão sacrificados. Brown (2002) sugere que, em situações nas quais a demanda energética é elevada e o tempo de recuperação é curto, a adoção de dieta com um percentual de lipídios mais levado pode constituir uma estratégia alternativa. Entretanto, atualmente, não há suporte na literatura para a

afirmação de que a utilização de uma dieta rica em lipídios seja capaz de aumentar o desempenho no exercício de "endurance" (Burke & Hawley, 2002; Peters, 2003; Stepto, Carey, Staudacher, Cummings, Burke & Hawley, 2002).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a suplementação lipídica promoveu redução da utilização de carboidratos no músculo e no fígado; todavia, ao final da sessão de exercício realizado em esteira (60% $\dot{V}O_{2\text{ pico}}$ por 60 minutos), o conteúdo de glicogênio no fígado era menor nos grupos suplementados em relação ao controle. Essa resposta será extremamente prejudicial para o desempenho, uma vez que abreviará a capacidade de execução do exercício pelo surgimento da hipoglicemia. Apesar da menor glicogenólise hepática, o balanço negativo sobre a ingestão de carboidratos, da ordem de 50%, imposta pela suplementação lipídica, promoveu uma drástica redução no estoque inicial de glicogênio no fígado. A qualidade dos lipídios oferecidos parece não ter sido relevante, uma vez que as respostas observadas nos grupos OFBT e OPT foram semelhantes.

Ainda é cedo para afirmar a eficiência da adoção de dietas com maior e diferentes qualidades de lipídios, porém, com base nos resultados do presente estudo, pode-se afirmar que, se o maior consumo de lipídios interferir na ingestão de carboidratos e conseqüentemente na manutenção do conteúdo de glicogênio, a performance será comprometida.

ABSTRACT

GLYCOGEN SPARING EFFECT INDUCED BY LIPID SUPPLEMENTATION IN RATS SUBMITTED TO ENDURANCE EXERCISE

Lipid supplementation is one of the most controversial dietary manipulation. Many studies have demonstrated that the adoption of high fat diets is related to an increase in fat oxidation, thus promoting the glycogen sparing effect. However, not only the amount, but also the quality of fat found in the diet is able to regulate fat oxidation. Therefore the aim of the study was to verify the effect of lipid supplementation with different fatty acid profile upon glycogen content of rats submitted to endurance exercise bout. After exercise, muscle glycogen content were similar between supplemented and control groups. On the other hand, hepatic

glycogen content suffered a markedly decrease in supplemented groups (OFBT 1.21 ± 0.05 mg.100 mg⁻¹; OPT 1.02 ± 0.03 mg.100 mg⁻¹) in relation to CT (2.12 ± 0.14 mg.100 mg⁻¹). In rats, it is well known that endurance exercise is limiting by hypoglycaemia instead of muscle glycogen depletion. Regardless fatty acid profile, lipid supplementation promoted decrease in liver glycogen content and this adaptation will be deleterious to performance.

UNITERMS: Lipids; Exercise; Metabolism; Glycogen; Rats.

REFERÊNCIAS

- AHLBORG, B.; BERGSTROM, J.; EKELUND, L.G.; HULTMAN, E. Muscle glycogen and muscle electrolytes during prolonged physical exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, Stockholm, v.70, p.129-42, 1967.
- AOKI, M.S.; BELMONTE, M.A.; SEELAENDER, M.C.L. Effect of high fat diets and training upon muscle carnitine palmitoyl transferase activity and glycogen content. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.33, n.5, p.S213, 2001. Supplement.
- AOKI, M.S.; SEELAENDER, M.C.L. Suplementação lipídica para atividade de "endurance" *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v.13, n.2, p.230-8, 1999.
- AYRE, K.J.; HULBERT, A.J. Dietary fatty acid profile influences the composition of skeletal muscle phospholipids in rats. *Journal of Nutrition*, Philadelphia, v.126, p.653-62, 1996a.
- _____. Effects of changes in dietary fatty acids on isolated skeletal muscle function in rats. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.80, n.2, p. 464-71, 1996b.
- _____. Dietary fatty acid profile affects endurance in rats. *Lipids*, Chicago, v.32, p.1265-70, 1997.
- BACURAU, R.F.P.; BELMONTE, M.A.; SEELAENDER, M.C.L.; COSTA-ROSA, L.F.P.B. The effect of moderate intensity exercise training protocol upon the metabolism of macrophage and lymphocytes of tumor-bearing rats. *Cell Biochemistry and Function*, Guildford, v.18, n.4, p.249-58, 2000.
- BALDWIN, K.M. TERJUNG, R.L.; BALDWIN, K.M.; WINDER, W.W.; HOLLOSZY J.O. Substrate depletion in different types of muscle and in liver during prolonged running. *American Journal of Physiology*, Bethesda, v.225, n.5, p.1045-50, 1973.
- BERGSTROM, J.; HERMANSEN, L.; HULTMAN, E.; SALTIN, B. Diet, muscle glycogen and physical performance. *Acta Physiologica Scandinavica*, Stockholm, v.71, p. 140-50, 1967.
- BOYADJIEV, N. Increase of aerobic capacity bu submaximal training and high fat diets. *Folia Medica*, v.38, n.1, p.49-59, 1996.
- BROOKS, G.A.; WHITE, T.P. Determination of metabolic and rate response of rats to treadmill exercise. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.45, n.6, p.1009-15, 1978.
- BROWN, R.C. Nutrition for optimal performance during exercise: carbohydrate and fat. *Current Sports Medicine Reports*, Philadelphia, v.1, n.4, p.222-9, 2002.
- BURKE, L.M.; HAWLEY, J.A. Effects of short-term fat adaptation on metabolism and performance of prolonged exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.34, n.9, p.1492-8, 2002.
- CHENG, B.; KARAMIZRAK, O.; NOAKES, T.D.; DENNIS, S.C.; LAMBERT, V. Time course of the effects of high fat diet and voluntary exercise on muscle activity in long-evans rats. *Physiology and Behavior*, Oxford, v.61, n.5, p. 701-5, 1997.
- COSTILL, D.L.; COYLE, E.; DALSKY G.; EVANS, W.; FINK, W.; HOOPES, D. Effects of elevated plasma ffa and insulin on muscle glycogen usage during exercise. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.43, p.695-99, 1977.
- DONAVAN, C.M.; SUMIDA, K.D. Training enhanced hepatic gluconeogenesis: the importance for glucose homeostasis during exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.29, n.5, p.628-34, 1997.
- FISHER, E.C.; EVANS, W.J.; PHINNEY, S.D.; BLACKBURN, G.L.; BISTRAN, B.B.; YOUNG, V.R. Changes in skeletal muscle metabolism induced by a eucaloric ketogenic diet. In: KNUTTGEN, H.G.; VOGEL, J.A.; POORTMANS, J. (Eds.). *Biochemistry of exercise*. Champaign: Human Kinetics, 1983. p.497-501.
- GOMES, R.V.; AOKI, M.S. A suplementação de triglicerídeos de cadeia média promove efeito ergogênico sobre o desempenho no exercício de endurance? *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v.9, n.3, p.1-8, 2003.

- HARDAMAN, A.E. The influence of exercise on postprandial triacylglycerol metabolism. *Atherosclerosis*, Amsterdam, v.141, p.S93-100, 1998.
- HASSID, W.Z.; ABRAHAM, S. Chemical procedures for analysis of polysaccharides. *Methods in Enzymology*, New York, v.3, p.34-50, 1957.
- HELGE, J.W.; AYRE, K.; CHAUNCHAIYAKUL, S. HULBERT, A.J.; KIENS, B.; STORLIEN, L.H. Endurance in high fat fed rats: effect of carbohydrate content and fatty acid profile. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.85, n.4, p.1342-8, 1998.
- HELMERICH, E.; CORI, C.F. Studies of tissue permeability. The distribution of pentoses between plasma and muscle. *Journal of Biological Chemistry*, Baltimore, v.224, p.663-79, 1957.
- HERMANSEN, L.; HULTMAN, E.; SALTIN, B. Muscle glycogen during prolonged severe exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, Stockholm, v.71, p.129-139, 1967.
- HICKSON, R.D.; RENNIE, M.J.; CONLEE, R.K.; WINDER, W.W.; HOLLOSZY, J.O. Effects of increased plasma fatty acids on glycogen utilization and endurance. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.43, p.829-33, 1977.
- HOLLOSZY, J.O.; MacNAMARA, H.T. Enhanced permeability of sugar X. Changes in permeability to 3-methyl-glucose associated with contraction of isolated frog muscle. *Journal of Biological Chemistry*, Baltimore, v.240, p.3493-500, 1965.
- LEYTON, J.; DRURY, P.J.; CRAWFORD, M.A. Differential oxidation of saturated and unsaturated fatty acids in vivo in the rat. *British Journal of Nutrition*, Cambridge, v.57, n.3, p.383-93, 1987.
- MILLER, S.L.; WOLFE, R.R. Physical exercise as a modulator of adaptation to low and high carbohydrate and low and high fat intakes. *European Journal of Applied Physiology*, Berlin, v.53, p. S112-9, 1999.
- MILLER, W.C.; BRYCE, G.R.; CONLEE, R.K. Adaptations to a high fat diet that increase endurance in male rats. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.56, p.78-83, 1984.
- NAGEL, D.; SEILER, D.; FRANZ, H.; LEITZMANN, C.; JUNG, K. Effects of an ultra-long distance (1000km) race on lipid metabolism. *European Journal of Applied Physiology*, Berlin, v.59, p.16-21, 1989.
- PETERS, E.M. Nutritional aspects in ultra-endurance exercise. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolism Care*, London, v.6, n.4, p.427-34, 2003.
- PHINNEY, S.D.; BISTRAN, B.R.; EVANS, W.J.; GERVINO, E.; BLACKBURN, G.L. The human metabolic response to chronic ketosis without caloric restriction: preservation of submaximal exercise capability with reduced carbohydrate oxidation. *Metabolism*, New York, v.32, p.769-76, 1983.
- PITSLADIS, Y.P.; SMITH, I.; MAUGHAN, R.J. Increased fat availability enhances the capacity of trained individuals to perform prolonged exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.31, n.11, p.1570-79, 1999.
- POWER, G.W.; NEWSHOLME, E.A. Dietary fatty acids influence the activity and metabolic control of mitochondrial carnitine palmitoyltransferase I in rat heart and skeletal muscle. *Journal of Nutrition*, Berlin, v.127, p.2142-50, 1997.
- RANDLE, P.J.; HALES, C.N.; GARLAND, P.B.; NEWSHOLME, E.A. The glucose fatty-acid cycle. *Lancet*, London, v.1, p.785-9, 1963.
- REITMAN, J.; BALDWIN, K.M.; HOLLOSZY, J.O. Intramuscular triglyceride utilization by red, white and intermediate skeletal muscle and heart during exhausting exercise. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, Malden, v.142, p.628-31, 1973.
- RENNIE, M.J.; WINDER, W.W.; HOLLOSZY, J.O. A sparing effect of increased plasma fatty acids on muscle and liver glycogen content in the exercising rat. *Biochemistry Journal*, London, v.156, p.647-55, 1976.
- ROLTSCH, M.H.; FLOHR, J.A.; BREVARD, P.B. The effect of diet manipulations on aerobic performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Champaign, v.12, n.4, p.480-9, 2002.
- SCHMIDT, I.; HERPIN, P. Carnitine palmitoyltransferase I (CPT I) activity and its regulation by malonyl-CoA are modulated by age and cold exposure in skeletal muscle mitochondria from newborn pigs. *Journal of Nutrition*, Berlin, v.128, p.886-93, 1998.
- SIMI, B.; SEMPORE, B.; MAYET, M.H.; FAVIER, R.J. Additive effects of training and high-fat diet on energy metabolism during exercise. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.71, n.1, p.197-203, 1991.
- STEPTO, N.K.; CAREY, A.L.; STAUDACHER, H.M.; CUMMINGS, N.K.; BURKE, L.M.; HAWLEY, J.A. Effect of short-term fat adaptation on high-intensity training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.34, n.3, p.449-55, 2002.

TERJUNG, R.L.; BALDWIN, K.M.; WINDER, W.W.; HOLLOSZY, J.O. Glycogen repletion in different types of muscle and in liver after exhausting exercise. **American Journal of Physiology**, Washington, v.226, n.6, p.1387-91, 1973.

WARWICK, Z.S.; WEINGARTEN, H.P Dynamics of intake suppression after a preload: role of calories, volume and macronutrients. **American Journal of Physiology**, Washington, v.266, n.35, p.R1314-18, 1994.

Recebido para publicação em: 06 ago. 2002

Revisado em: 01 ago. 2003

Aceito em: 09 set. 2003

ENDEREÇO: Marcelo Saldanha Aoki
Instituto de Ciências Biomédicas - USP
Av. Lineu Prestes, 1524 - ICB 1 - sala 410
05508-900 - São Paulo SP - BRASIL
e-mail: msaoki@usp.br

ASPECTOS GENÉTICOS DA ATIVIDADE FÍSICA: UM ESTUDO MULTIMODAL EM GÊMEOS MONOZIGÓTICOS E DIZIGÓTICOS

Maria Madalena de Castro OLIVEIRA*
José António Ribeiro MAIA*
Vítor Pires LOPES*
André SEABRA*
Rui GARGANTA*

RESUMO

O presente estudo visou testar a exequibilidade de uma avaliação multimodal da atividade física habitual em gêmeos monozigóticos (MZ) e dizigóticos (DZ). A amostra foi constituída por 51 pares de gêmeos de ambos os sexos e diferente zigotia com idades compreendidas entre os 12 e os 18 anos. Para a avaliação multimodal da atividade física recorreu-se a três instrumentos: acelerômetro, pedômetro e questionário. Os sujeitos foram monitorizados com o acelerômetro triaxial (TRITRAC R3D) e o pedômetro (Yamax DW-SW 700) de quinta a segunda-feira. O questionário utilizado foi o de Baecke, Burema e Frijters (1982). Os procedimentos estatísticos utilizados foram os seguintes: cálculo de resíduos de regressão múltipla em função de três ajustes distintos; coeficiente de correlação intraclasse; correlação canônica e índice de redundância de Stewart e Love; cálculo da heritabilidade (h^2) e estimação de modelos. Os principais resultados e conclusões retirados desta pesquisa foram: a) os cinco dias de avaliação apresentaram valores de fidedignidade superiores a 0,75 mostrando, por isso, serem suficientes para se estimar com precisão os níveis de atividade física habitual; b) os índices de atividade provenientes do questionário parecem fornecer informações algo independentes do acelerômetro e do pedômetro; c) apesar da consistência da estimação da atividade física, os valores médios dos diferentes indicadores fornecidos pelo acelerômetro e pedômetro apresentaram diferenças significativas em função dos dias de semana relativamente aos de fim-de-semana; d) o efeito do envolvimento (comum e único) assumiu a maior importância para a explicação das diferenças interindividuais em seis dos sete indicadores de atividade física estudados não sendo, por isso, possível realçar efeitos genéticos em todas as expressões diferenciadas deste fenótipo.

UNITERMOS: Atividade física; Gêmeos; Acelerômetro; Pedômetro.

INTRODUÇÃO

É atualmente reconhecido (Bouchard & Rankinen, 2001; Bouchard, Shephard & Stephens, 1994; Sallis & Owen, 1999) que um estilo de vida sedentário é um fator de risco para um grande número de doenças, que se torna mais prevalente com a idade, e que acarreta um elevado custo na redução da qualidade de vida e na longevidade. Em contraste, a atividade física regular é considerada um comportamento com

associações benéficas no estado de saúde (Bouchard & Rankinen, 2001), nomeadamente no que respeita à prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade, hipertensão, osteoporose, desordens emocionais e alguns tipos de câncer (Blair & Brodney, 1999; Bouchard, Shephard & Stephens, 1994; Kesaniemi, Danforth, Jensen, Kopelman, Lefebvre & Reeder, 2001; Killoron, Fentem & Caspersen, 1994; Montoye,

* Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto - Portugal.

Kemper, Saris & Washburn, 1996; Sallis & Owen, 1999).

É inquestionável que a atividade física, expressa de modo qualitativo ou quantitativo, apresenta uma grande variação no seio da população quanto ao tipo, duração, frequência e intensidade (Maia, 2001), evidenciando diferenças interindividuais marcantes. Os determinantes desta variação ainda não são totalmente conhecidos em toda a sua extensão e interação, se bem que fatores como a idade, o sexo, o estatuto sócio-econômico ou as condições para a prática, a par de outros determinantes, joguem papéis importantes. De acordo com Caspersen, Nixon e Durant (1998) estes fatores, conjuntamente, só explicam $1/5$ a $1/3$ da variação nos níveis de atividade física habitual dos adolescentes, o que significa que está por explicar a maior parte da variação que este fenótipo apresenta no seio da população. Qual ou quais os fatores subjacentes à parte da variação que Caspersen e seus colaboradores consideram inexplicável? Há, com certeza, fatores intrínsecos ao próprio indivíduo a determinar a variação interindividual neste comportamento. Fatores como o genótipo e o envolvimento único provirão, com certeza, papéis determinantes no nível de atividade física habitual de cada sujeito.

Em termos de Epidemiologia Genética, as características observáveis passíveis de quantificação num qualquer indivíduo são

designadas de fenótipos - isto é, a expressão métrica, em termos de traços discretos ou contínuos de um dado genótipo. A atividade física enquanto característica individual pode, e deve, ser entendida também como um fenótipo. Um fenótipo quantitativo contínuo já que os níveis de atividade física se distribuem de acordo com a distribuição normal. Na sua essência, este fenótipo é de natureza complexa e multifatorial, resultado inequívoco da influência de múltiplos genes e distintos fatores do envolvimento que atribuem a este comportamento uma marca indelével na história biológica e cultural da espécie humana (Bouchard, Malina & Pérusse, 1997; Maia, 2001; Plomin, Defries, McClean & Rutter, 2000). Aquilo que caracteriza a natureza métrica dos fenótipos que suscita o interesse inquisitivo de um conjunto particular de investigadores é, tão simplesmente, a existência de diferenças interindividuais. Trata-se aqui de pesquisar não só a presença de variação e a sua quantificação, mas também a identificação das suas fontes e dos mecanismos que a regem.

A FIGURA 1 pretende ilustrar a idéia de base deste estudo e que se centra no postulado de que a atividade física, enquanto fenótipo quantitativo de natureza complexa, é influenciado por um conjunto variado de fatores (genes e envolvimento) que, numa dada população e num dado ponto da sua história, produz a variação observável.

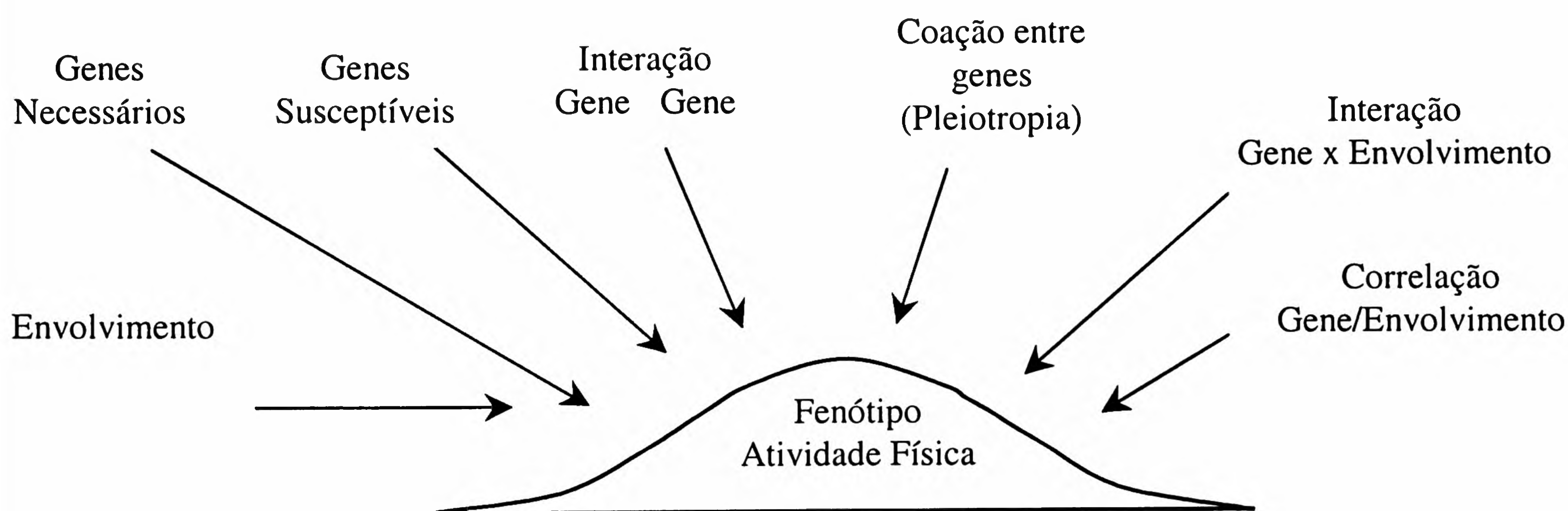


FIGURA 1 Fatores condicionadores do fenótipo atividade física (adaptado de Bouchard, Malina & Pérusse, 1997).

É inequívoco que no seio de uma qualquer população há variação genética. Com a exceção dos gêmeos monozigóticos, cada sujeito é geneticamente único. Conjuntamente à variação genética existe a variação do envolvimento. Os estudos que se realizam neste âmbito, com amostras constituídas por famílias nucleares ou gêmeos, interessam-se em pesquisar, numa primeira etapa, quanto da variação observada no fenótipo é consequência da variação genética e quanto pode ser atribuído aos fatores do envolvimento (Turner, Cardon & Hewitt, 1995).

A atividade física é um fenómeno/comportamento extremamente complexo (Caspersen, Powell & Christensen, 1985; Montoye et alii, 1996; Sallis & Owen, 1999), sendo atualmente considerada como um conjunto de comportamentos que inclui todo o movimento corporal (Sallis & Owen, 1999) a que se atribui um significado díspar em função do contexto em que é realizado.

A avaliação de um comportamento tão complexo, que tem por base hábitos e práticas individuais que possuem uma variação sazonal que pode ser considerável de dia para dia, de estação para estação e de ano para ano (Sallis & Owen, 1999), reveste-se de complexidades e dificuldades ao nível da precisão da sua medição. Na literatura é relativamente fácil encontrar uma grande diversidade de metodologias para a avaliação e medição da atividade física. A escolha da mais adequada ou o número de dias de avaliação necessários, são questões que apresentam alguma controvérsia. Para além de outros fatores, os propósitos do estudo, as idades dos participantes e a dimensão da amostra (entre outros aspectos de ordem prática), condicionam, logo à partida, a opção a tomar (Bassett Junior, 2000; Kohl, Fulton & Caspersen, 2000; Montoye et alii, 1996).

O conhecimento atual no domínio da atividade física, nomeadamente o de carácter epidemiológico, baseia-se em estudos que recorreram fundamentalmente a questionários devido aos seus baixos custos, às facilidades de implementação e à grande dimensão das amostras. Contudo, possuem limitações inerentes, uma vez que são por natureza subjetivos (Bassett Junior, 2000). Por essa razão, recomendações recentes sugerem a utilização de métodos objetivos para avaliar a atividade física que, face ao seu carácter multifacetado, reclamam, também, uma instrumentação multimodal (Bassett Junior, 2000; Freedson & Miller, 2000; Kohl, Fulton & Caspersen, 2000).

A presente pesquisa pretende, de uma forma vincadamente exploratória, responder ao desafio da avaliação multimodal da atividade física. Acresce a este fato, a necessidade de marcar uma estimativa mais plausível deste fenótipo monitorizando durante alguns dias os sujeitos, para estudar não só a sua variação, mas também as suas fontes, utilizando para tal gêmeos monozigóticos (MZ) e dizigóticos (DZ). Este estudo é, assim, percorrido essencialmente, pelo seguinte objetivo: testar a exequibilidade de uma avaliação multimodal da atividade física habitual em gêmeos monozigóticos e dizigóticos que serão monitorizados durante cinco dias consecutivos recorrendo, simultaneamente, a três instrumentos - acelerômetro triaxial, pedômetro e questionário.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra é constituída por 51 pares de gêmeos (102 sujeitos) de ambos os sexos e de diferente zigotia que à altura da coleta dos dados possuíam entre 12 e 18 anos de idade. A determinação da zigotia foi efetuada com base num método indireto, por questões de ordem financeira. Trata-se de um questionário proposto por Peeters, Van Gestel, Vlietinck, Derom e Derom (1998) elaborado para ser aplicado às mães, via telefone, com questões sobre quatro *itens*: opinião da mãe acerca da zigotia dos gêmeos, similaridade global e confusão gemelar, similaridade específica em traços que se sabe estarem na dependência dos genes e opinião de um observador independente. Os autores determinaram a validade concorrente deste questionário, face à determinação de zigotia por exame do ADN e marcadores sanguíneos, numa amostra constituída por 152 mães de gêmeos do mesmo sexo com idades compreendidas entre os dois e os 31 anos. O questionário mostrou uma validade elevada já que 98% dos gêmeos foram bem classificados.

A determinação da zigotia com recurso a um método indireto é um procedimento frequentemente utilizado em epidemiologia genética. Além disso, a validade deste questionário é elevada, tal como confirmam os resultados do recente estudo de Chen, Chang, Wu, Lin, Chang, Chiu e Soong (1999) em contraste à determinação da zigotia por exame do ADN. Por conseguinte, pensamos que, neste estudo, o erro na determinação da zigotia é muito limitado.

Avaliação da atividade física

Devido ao carácter multidimensional do fenótipo atividade física e às recentes recomendações sugerindo uma abordagem multimodal, foram utilizados neste estudo três instrumentos de avaliação. Um acelerômetro portátil, um pedômetro e um questionário. Cada um destes instrumentos avalia de forma distinta e simultaneamente complementar a atividade física habitual dos sujeitos.

Um dos problemas fundamentais na avaliação da atividade física diária diz respeito, precisamente, ao número de dias de monitorização para se obter um registro consistente ou estável do padrão diversificado da atividade de cada sujeito. A literatura neste domínio particular não apresenta qualquer solução única ou consensual, refletindo, por isso mesmo, a ausência de estudos em número suficiente para apontar um valor referencial. Na presente pesquisa, a opção foi de cinco dias consecutivos de forma a contemplar o fim de semana - quinta, sexta, sábado, domingo e segunda-feira.

O acelerômetro utilizado foi o TRITRAC R3D (medidas: 11 x 6,9 x 3,3 cm; peso: 170 g), um acelerômetro triaxial que avalia a aceleração corporal nos eixos antero posterior, médio - lateral e vertical e que providencia um valor composto destes três planos, designado de vector magnitude ou vector resultante. Os registros podem ser efetuados em intervalos de tempo que variam entre um e 15 minutos, de acordo com a pré-programação feita. Este instrumento providencia, ainda, uma estimativa das kilocalorias despendidas em atividade, bem como da soma destas com o metabolismo basal. O pedômetro usado neste estudo foi o Yamax Digi-Walker SW 700, um aparelho que registra o número de passos em resposta a oscilações verticais do corpo, bem como a distância percorrida e a estimativa do dispêndio energético para o número de passos dados (Bassett Junior, Cureton & Ainsworth, 2000). Os elementos da amostra usaram estes dois aparelhos durante os cinco dias de avaliação retirando-os apenas para dormir, tomar banho, nadar, trocar de roupa e realizar atividades que pusessem em causa a integridade física do sujeito ou do aparelho. Para além destes dois instrumentos foi ainda aplicado o questionário de Baecke, Burema e Frijters (1982). Este questionário é composto por três partes distintas, cada uma delas estimando um índice de atividade física. A primeira parte pretende estimar o índice de

atividade física diária no trabalho ou no tempo de escola (IAFT/E); a segunda parte é dedicada às atividades desportivas (IAFD) e a terceira visa avaliar a atividade nos tempos de lazer (IAFL). A atividade física total pode ser determinada através do somatório dos valores encontrados em cada uma destas três dimensões.

Procedimentos estatísticos

Para a concretização dos procedimentos estatísticos, os registros de contagens (vector resultante) e de Mets do acelerômetro foram reduzidos a somatórios diários e valores médios dos cinco dias. A informação do pedômetro, passos, quilómetros (km) e quilocalorias (kcal), foi expressa em somatórios diários e valores médios dos cinco dias. Através do questionário foi possível estimar índices de atividade física na escola (IAFE) no tempo de lazer (IAFL) e no desporto (IAFD).

Os efeitos da idade e do sexo em cada uma das variáveis foram estimados em função de três ajustes de complexidade crescente (ver por exemplo Bouchard, Lesage, Lortie, Simoneau, Hamel, Boulay, Pérusse, Thériault & Leblanc, 1986; Bouchard, Malina & Pérusse, 1997). O primeiro ajustamento considerou somente o efeito aditivo da idade + sexo; o segundo considerou o efeito linear e quadrático da: idade + sexo + idade² e o terceiro o efeito linear e quadrático da idade a que se adicionou o efeito interativo da idade com o sexo: idade + sexo + idade² (idade * sexo). Os valores de variância explicada pelos efeitos das covariáveis sexo e idade considerada nos diferentes ajustes foram baixos ou nulos e diferentes nos gêmeos MZ e DZ. Esta circunstância diversificada nos valores de variância relativos à importância das covariáveis idade e sexo nos gêmeos MZ e DZ implicou, dado o carácter exploratório do estudo e a reduzida dimensão da amostra, que não tivessem sido calculados os resíduos de regressão para qualquer variável. A consideração dos resíduos obrigaria ao cálculo de variâncias de diferente magnitude e escalas nos gêmeos MZ e DZ que poderiam condicionar alguns dos pressupostos fundamentais do modelo linear.

A pesquisa acerca da consistência ou estabilidade (fidedignidade) da monitorização dos registros diferenciados de atividade física foi realizada com base nos coeficientes de correlação intraclasse (r_{tt}).

Para estudar aspectos da comunalidade e carácter único de cada

procedimento de avaliação da atividade física recorreu-se à correlação canônica e ao índice de redundância de Stewart e Love.

A variância intrapar em cada zigotia foi analisada a partir do coeficiente de correlação intraclasse (t). Este coeficiente expressa, no contexto dos estudos gêmeares, uma medida de homogeneidade de pares de valores. Espera-se que a classe dos gêmeos MZ seja mais homogênea que a dos DZ, isto é, que apresente valores de correlação intraclasse superiores ao dos DZ. Apesar de haver múltiplas fórmulas para este cálculo, optamos pela sugestão de Snedecor e Cochran (1989) em que, $t = (MS_B - MS_W) / (MS_B + MS_W)$.

A avaliação da variância genética é realizada com recurso ao modelo central da Biometria Genética. No seio da população, a variação total observada em qualquer traço fenotípico complexo (V_{tot}) pode ser fracionada em dois tipos de variância: variância genética (V_G), implicando necessariamente o caráter único de cada genótipo, isto é, de cada sujeito, e variância do envolvimento (V_E), ou seja, as características particulares e irrepitíveis que correspondem ao envolvimento social, pessoal, etc. de cada indivíduo. Do mesmo modo, é ainda possível fracionar a variação do envolvimento em duas componentes distintas: a que é devida aos fatores relacionados com o envolvimento comumente

partilhado pelos indivíduos no seio da família (V_C) e a que é devida aos fatores do envolvimento que atuam de forma específica e única em cada indivíduo (V_{Esp}).

Assim, e a partir dos valores de correlação intraclasse dos gêmeos MZ e DZ, foram calculados os efeitos genéticos (a^2), do envolvimento comum (c^2) e do envolvimento único (e^2) de acordo com as seguintes fórmulas (Bouchard, Malina & Pérusse, 1997; Plomin et alii, 2000): $a^2 = 2(r_{MZ} - r_{DZ})$; $c^2 = 2r_{DZ} - r_{MZ}$; $e^2 = 1 - r_{MZ}$, em que r_{MZ} corresponde à correlação entre gêmeos monozigóticos e r_{DZ} à correlação entre gêmeos dizigóticos.

Os programas utilizados para os diferentes procedimentos estatísticos foram: Systat 10.0, SPSS 10.0 e TWINAN 90.

RESULTADOS, INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO

Estudo da fidedignidade (consistência)

Na TABELA 1 são apresentados os resultados do estudo da fidedignidade ou consistência da monitorização que refletem o padrão de atividade física nos cinco dias nas variáveis do acelerômetro e do pedômetro, no seio de cada zigotia, em função do sexo.

TABELA 1 Valores das estimativas de fidedignidade (r_{tt}) das variáveis para os cinco dias dentro de cada zigotia.

	MZ			DZ			
	Fem.	Masc.	Todos	Fem.	Masc.	So	Todos
Acelerômetro							
Counts	0,78	0,84	0,84	0,86	0,81	0,78	0,79
Mets	0,81	0,88	0,85	0,86	0,79	0,79	0,78
Pedômetro							
Passos	0,81	0,76	0,80	0,76	0,89	0,68	0,81
km	0,82	0,78	0,83	0,77	0,92	0,71	0,84
kcal	0,89	0,77	0,86	0,76	0,93	0,67	0,85

Fem.: gêmeos do sexo feminino; Masc.: gêmeos do sexo masculino; So: gêmeos do sexo oposto; Todos: todos os pares de gêmeos no seio de cada zigotia.

Para os registros do acelerômetro, os valores de fidedignidade variam entre 0,78 e 0,88. Se tivermos em conta todos os elementos da amostra no seio de cada zigotia, verificamos que os valores são 0,84 e 0,85 para os MZ e 0,78 e 0,79 para os DZ.

Para o pedômetro os valores são, na generalidade, superiores a 0,75. No total da amostra os valores são mais elevados situando-se entre 0,80 e 0,86 para os MZ e 0,81 e 0,85 para os DZ.

A atividade física habitual é um fenómeno complexo que tem por base hábitos e práticas individuais que variam consideravelmente de dia para dia, de estação para estação e de ano para ano (Sallis & Owen, 1999). Nenhum indivíduo tem dois dias exatamente iguais de atividade física, daqui que, quanto maior for a variabilidade individual, mais dias serão necessários para se estimar, com segurança, o seu nível de atividade física habitual. No sentido de minimizar a variabilidade intra individual, a literatura sugere que a avaliação contemple vários dias consecutivos, incluindo os de fim-de-semana (Freedson & Miller, 2000; Montoye et alii, 1996; Trost, Pate, Freedson, Sallis & Taylor, 2000). No entanto, quantos dias serão necessários para minimizar essa variabilidade e para se atingirem valores satisfatórios de fidedignidade?

Um estudo anterior realizado por Trost et alii (2000) com 381 crianças americanas de ambos os sexos do 1o. ao 12o. graus de escolaridade (entre sete e 15 anos de idade), com o propósito de estabelecer o número de dias necessários para avaliar a atividade física habitual através de acelerômetros uniaxiais (CSA), veio mostrar que seriam necessários quatro a cinco dias de monitorização, no grupo dos adolescentes (entre o 7o. e 12o. graus de escolaridade), para se atingirem estimativas de fidedignidade \geq a 0,70, que os autores consideraram satisfatórias. Os autores encontraram neste grupo um coeficiente de fidedignidade entre 0,64 e 0,66 para quatro dias de monitorização e entre 0,76 e 0,77 para sete dias. Concluíram que, dependendo das idades, três a

cinco dias pareciam ser os necessários para se atingir coeficientes de fidedignidade de 0,80. Num outro estudo, Janz, Witt e Mahoney (1995) reportaram um coeficiente de correlação intraclasses que variou entre 0,79 e 0,82 para cinco dias de monitorização com um CSA de 30 crianças dos sete aos 15 anos de idade. De acordo com os dados deste estudo, foi estimado que quatro ou mais dias de monitorização seriam os necessários para reduzir o erro de avaliação e se obter coeficientes de fidedignidade \geq a 0,70.

Embora as comparações entre estudos devam ser feitas com algumas reservas, tendo em conta as distinções nas amostras e no acelerômetro usado, podemos considerar que os valores de fidedignidade do presente estudo mostram uma estabilidade bastante satisfatória para os cinco dias de avaliação, já que os valores de fidedignidade das diferentes variáveis estiveram próximos ou foram superiores a 0,80.

Aspectos da comunalidade e unicidade da avaliação multimodal

Dado que na presente pesquisa se possuía informação proveniente de três fontes acelerômetro, pedômetro e questionário, foi da maior conveniência verificar aspectos da sua comunalidade e unicidade para determinar:

- a) valor da correlação canônica (R_c) entre pares de combinações lineares de variáveis, isto é, conjuntos únicos que expressam de modo multifacetado a idéia de atividade física;
- b) a magnitude da proporção de variância generalizada (R_c^2) associada às correlações canônicas de cada análise;
- c) resultado da redundância de Stewart e Love (SL_{RI}). Este valor reflete o quanto de variância cada conjunto independente extrai do conjunto dependente. Trata-se, pois, de refletir a idéia de unicidade dos indicadores de cada conjunto.

A TABELA 2 apresenta os resultados principais da correlação canônica para o conjunto das duas zigotias.

TABELA 2 - Valores de R_c , R_c^2 e SL_{RI} para as várias análises de comunalidade e unicidade dos múltiplos conjuntos de indicadores de atividade física.

Conjunto de Observações Conj. Depend. / Conj. indep.	R_c	R_c^2	SL_{RI}
Mets / Passos	0,84	0,97	0,50
Mets / km	0,85	0,97	0,48
Mets / kcal	0,81	0,95	0,38
Mets / índices	0,35	0,24	0,06
índices / Passos	0,43	0,30	0,13
índices / km	0,49	0,34	0,15
índices / kcal	0,45	0,29	0,12

Os valores de R_c entre os índices de atividade física do questionário, os *Mets* e a informação do pedômetro são baixos. Isto reflete a ausência substancial de proporções de variância generalizada comum. Tal significa que estamos na presença de duas informações algo independentes, refletindo facetas distintas do fenótipo complexo em estudo. Aliás não seria de esperar outra coisa, dado que o questionário procura marcar um ano de atividade física e os valores dos *Mets* e os do pedômetro refletem somente uma semana de atividade. Acrescentamos a este dado a circunstância do *Met* ser um indicador da intensidade e os índices providenciados pelo questionário uma medida composta da intensidade, frequência e duração das atividades.

Os resultados da variância dos *Mets* que a informação proveniente do pedômetro e dos índices do questionário extraem (SL_{RI}) são baixos a moderados. Tal sugere aspectos da unicidade da informação, reforçando o caráter multimodal da avaliação da atividade física providenciado pelos diferentes instrumentos.

Padrão de atividade física

Para conhecermos o padrão de atividade física dos gêmeos analisamos as alterações dos valores médios diários dos diferentes indicadores de atividade física ao longo dos cinco dias. Esta análise permitiu verificar que tanto os gêmeos MZ como os DZ evidenciaram um padrão distinto de atividade física entre os dias de semana e os de fim-de-semana. O sábado e o domingo apresentaram, em todos os indicadores, valores médios inferiores aos dias de semana, sendo o domingo o dia em que esses valores foram mais baixos. Em contraste, os três dias de semana apresentaram valores semelhantes, evidenciando um padrão consistente de atividade física durante

os dias úteis. Este quadro não é de todo surpreendente e provavelmente reflete o que se passa na sociedade portuguesa em que o fim-de-semana é utilizado principalmente para descansar. Aliás, quando da análise dos diários preenchidos pelos elementos da amostra durante o uso dos aparelhos, constatamos que estes dias começavam mais tarde, isto é, os sujeitos levantavam-se mais tarde e em muitos casos não saíam de casa. Acresce referir a circunstância dos dados terem sido recolhidos durante as estações de outono e inverno, épocas do ano em que as condições climáticas não convidam a atividades recreativas “extra-muros”. Relativamente aos dias de semana, pensamos que o horário escolar é o principal fator regulador da atividade física diária destes jovens em período de aulas.

Os nossos resultados são semelhantes aos de um estudo de Trost et alii (2000) onde adolescentes do 7o. ao 12o. graus de escolaridade dos dois sexos ($n = 194$), monitorizados durante sete dias consecutivos com recurso a um CSA, exibiram níveis inferiores de atividade física moderada a vigorosa durante o período de fim-de-semana comparativamente com o período de semana. Também Lopes, Monteiro, Barbosa, Magalhães e Maia (2001) constataram, numa amostra de 26 crianças com $9,5 \pm 0,6$ anos de idade, monitorizados durante quatro dias consecutivos com o CSA, que a quantidade de atividade física era menor no fim-de-semana do que nos dias de semana.

Estimativas de efeitos genéticos e do envolvimento

A variância intrapar em cada zigotia pode ser mais facilmente interpretada a partir do coeficiente de correlação intraclasse cujos resultados se encontram na TABELA 3. O

coeficiente de correlação intraclasse expressa, neste contexto, uma medida de homogeneidade de pares de valores. A partir dos valores de correlação intraclasse dos gêmeos MZ e DZ, e de acordo com as fórmulas apresentadas na metodologia, foram calculados os efeitos genéticos (a^2), do

envolvimento comum (c^2) e do envolvimento único (e^2), à exceção das variáveis *counts* e *mets* em que tivemos que recorrer ao “software” TWINAN 90 para estimar os respectivos componentes, face à magnitude das correlações intraclasse.

TABELA 3 Valores de correlação intraclasse (t) e estimativas de variância genética (a^2 e d^2), do envolvimento comum (c^2) e único dos gêmeos (e^2).

Variáveis	t		a^2	d^2	c^2	e^2
	MZ	DZ				
Counts*	0,83	0,28	34,5%	---	---	65,5%
Mets*	0,81	0,24	19,8%	40,9%	---	39,3%
Passos	0,92	0,91	2%	---	90%	8%
km	0,94	0,92	4%	---	90%	6%
kcal	0,82	0,81	2%	---	80%	18%
IAFD	0,69	0,65	8%	---	61%	31%
IAFL	0,64	0,56	16%	---	48%	36%

* os valores das estimativas foram obtidos do programa TWINAN 90.

Tanto para as atividades no tempo de lazer (IAFL) como para as atividades desportivas (IAFD), os gêmeos MZ apresentam valores de correlação intraclasse superiores aos DZ. O efeito do envolvimento (comum e único) assume a maior importância para a explicação das diferenças interindividuais nestes dois tipos de atividade. A proporção de variação relacionada com fatores do envolvimento não partilhado (envolvimento único - e^2 -) pelos membros de cada par assume uma importância considerável (31% e 36%), enquanto que os efeitos aditivos dos genes são de magnitude muito baixa (8 e 16%).

Os resultados do presente estudo relativos à atividade física no tempo de lazer não são consistentes com os resultados de Kaprio, Koskenvuo e Sarna (1981) e Aarnio, Winter, Hujala e Kaprio (1997), se bem que as amostras e os instrumentos de avaliação sejam diferentes e por isso levantem limitações à comparação de resultados. O estudo de Kaprio, Koskenvuo e Sarna (1981) foi realizado numa amostra de 1537 pares de gêmeos MZ e 3057 DZ, todos do sexo masculino, com mais de 18 anos de idade. Os valores de correlação intraclasse para o total da amostra foram de 0,57 nos MZ e de 0,26 nos DZ, o que produziu uma estimativa de heritabilidade de 0,62, evidenciando a presença substancial de efeitos genéticos a governar os níveis de atividade física no tempo de lazer. Este estudo contrasta em

metodologia e amostragem com o de Aarnio et alii (1997) que obtiveram informação sobre a atividade física no tempo de lazer em 3254 pares de gêmeos de ambos os sexos, com 16 anos de idade, mas os resultados são consistentes. Os valores de correlação no sexo masculino foram de 0,72 nos MZ e de 0,45 nos DZ e no sexo feminino de 0,64 nos MZ e 0,41 nos DZ. Face ao padrão de correlação, foi evidente a presença de efeitos genéticos (sexo masculino $h^2 = 0,54$; sexo feminino $h^2 = 0,46$) e do envolvimento único dos membros de cada par (sexo masculino $e^2 = 0,28$; sexo feminino $e^2 = 0,59$).

No nosso estudo, os efeitos do envolvimento comumente partilhado no seio da família e do envolvimento único são responsáveis por grande parte da variância na atividade física no tempo de lazer dos elementos da nossa amostra. Mais adiante lançaremos possíveis explicações para este fato.

O índice de atividade física no desporto permite a comparação com alguns estudos (Beunen & Thomis, 1999; Boomsma, Van Der Bree, Orlebeke & Molenaar, 1989; Koopmans, Van Doomen & Boomsma, 1994) entre os quais está um português que recorreu ao mesmo questionário do nosso estudo para o cálculo dos valores de prática desportiva (Maia, Loos, Beunen, Thomis, Vlietinck, Morais & Lopes, 1999). Ainda que os procedimentos estatísticos usados não sejam

os mesmos, os resultados encontrados por Maia et alii (1999) em 104 pares de gêmeos de ambos os sexos com uma média de 17 anos de idade, permitem que se estabeleçam comparações com os resultados desta pesquisa. Os valores de correlação tetracóricos para o sexo masculino foram de 0,95 para os MZ e 0,42 para os DZ, enquanto para o sexo feminino foram de 0,41 nos MZ e 0,47 nos DZ.

No sexo feminino, os valores de correlação não seguem o padrão esperado para evidenciar a presença inequívoca de efeitos genéticos, uma vez que o valor de r_{MZf} não é superior ao r_{DZf} . Neste sexo, a metodologia de ajustamento de modelos revelou valores de estimativas de variância do efeito genético de zero e de 0,71 para os efeitos referentes ao envolvimento comumente partilhado no seio da família. Para os efeitos do envolvimento único dos sujeitos o modelo produziu um valor de 0,29. Perante a circunstância da estimativa de variância do efeito genético ser zero, o autor atribuiu algumas justificações. A primeira tem a ver com o elevado valor de variância atribuível aos efeitos do envolvimento comum. Os fatores de ordem sociocultural do agregado familiar, bem como a influência dos pares, assumem, sem dúvida, papéis determinantes não só na adesão à prática desportiva como também nos valores dos seus níveis. A segunda diz respeito à dimensão reduzida da amostra. O autor sugeriu que, apesar da análise prévia à potência do teste ter mostrado que a

dimensão da amostra era plausível para as inferências efetuadas, os valores encontrados poderiam refletir a necessidade de uma amostra de maior dimensão.

As estimativas de variância são consistentes com as encontradas no nosso estudo na amostra total ($h^2 = 8\%$; $c^2 = 61\%$ e $e^2 = 31\%$). É de referir que a nossa amostra é majoritariamente feminina (57 elementos) e que tal fato pode estar por detrás destes resultados. Em contraste, os resultados do sexo masculino do estudo de Maia et alii (1999) evidenciam um forte efeito genético nos índices de prática desportiva já que 82% da variância total é devida a diferenças genéticas entre sujeitos.

Outros três estudos (Beunen & Thomis, 1999; Boomsma et alii, 1989; Koopmans, Van Doomen & Boomsma, 1994), dois deles em amostras pequenas, examinaram os determinantes genéticos e do envolvimento na participação desportiva, cujos resultados mais relevantes se encontram na TABELA 4.

Como facilmente se constata, existem grandes diferenças nos valores de correlação e nas estimativas de heritabilidade e do envolvimento de estudo para estudo. As inconsistências dos resultados podem ficar a dever-se a: a) diferentes dimensões das amostras; b) fenótipo marcado de forma distinta e/ou utilização de diferentes procedimentos estatísticos no tratamento dos dados.

TABELA 4 Resumo dos estudos sobre a temática da influência dos genes e do envolvimento na prática desportiva.

Estudo	Amostra	Coef. Correlação				Estimativas de variância					
		MZ		DZ		a^2		c^2		e^2	
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Boomsma et alii (1989)	90 pares de gêmeos, dos 14 aos 20 anos	0,89	0,90	0,14	0,70	77%	35%	--	--	23%	65%
Beunen & Thomis (1999)	91 pares de gêmeos, com 15 anos	0,66	0,98	0,62	0,71	83%	44%	0%	54%	17%	2%
Koopmans, Van Doomen & Boomsma (1994)	1578 pares de gêmeos, dos 13 aos 22 anos	0,89	0,85	0,60	0,72	48%	Ambos os sexos		38%	12%	

Os resultados dos estudos que apresentamos evidenciam a presença de fatores genéticos a governar a variação interindividual na prática desportiva, se bem que para o sexo feminino os fatores do envolvimento pareçam ter uma maior contribuição nessa variação. O mesmo se passa no presente trabalho relativamente ao total da amostra constituída por gêmeos de ambos os sexos.

No envolvimento comum incluem-se os efeitos não genéticos partilhados por gêmeos MZ e DZ, como sejam a classe social, ambiente familiar e influência parental.

A prática desportiva organizada e a atividade física durante o período de lazer representam, para a maioria das crianças e jovens, uma pequena fração da totalidade da sua atividade física diária, ainda que evidenciem aspectos da sua intensidade mais elevada.

A atividade física habitual pode ser marcada com o recurso a diferentes instrumentos de avaliação, sendo que nos estudos de caráter epidemiológico o questionário é o mais utilizado. O mesmo acontece em pesquisas que procuram estimar os aspectos genéticos da atividade física habitual em amostras constituídas por famílias nucleares ou por gêmeos. Até à data não temos conhecimento de alguma pesquisa que recorresse a outra ferramenta a não ser a pesquisa de Goran (1997) que utilizou o “Double labeled water” para a avaliação do dispêndio energético em condições de “free living” estimando, assim, o dispêndio energético associado à atividade física habitual. No presente estudo tivemos a possibilidade de calcular o coeficiente de correlação intraclasse e estimar o valor de heritabilidade dos níveis de atividade física habitual avaliados por acelerômetro e pedômetro para além do questionário.

Para as variáveis relativas à atividade física relacionada com o deslocamento a pé (passos, km e kcal), os valores de correlação dos

gêmeos MZ e DZ são muito próximos. Isto sugere que a atividade física relacionada com o deslocamento a pé é mais influenciável por fatores do envolvimento do dia-a-dia do que pelos genes. De fato, a grande parte da variância fenotípica (> 95%) é atribuída aos fatores do envolvimento comum e envolvimento único, enquanto que a proporção de variância atribuível ao efeito aditivo dos genes é muito baixa (2 a 4%). Parece-nos que os elevados valores de correlação que encontramos, tanto nos gêmeos MZ como nos DZ, se devem à circunstância da maior parte dos gêmeos desta amostra se encontrarem na mesma turma, partilharem o mesmo horário escolar e, por isso, se deslocarem juntos na maior parte do tempo fazendo com que os seus valores de atividade relacionada com o deslocamento a pé sejam muito similares.

Para os indicadores de atividade física fornecidos pelo acelerômetro, *counts* e *mets*, o quadro altera-se substancialmente. Os valores de correlação dos gêmeos MZ são mais do dobro dos valores dos DZ, evidenciando um efeito genético de dominância resultante da interação de diferentes *alelos* em diferentes *loci*, e uma não responsabilidade do envolvimento comum na variância fenotípica observada (embora seja também possível que este padrão seja o reflexo de um envolvimento comum a jogar um papel mais importante nos gêmeos MZ do que nos DZ).

A TABELA 5 mostra os coeficientes de correlação bem como as estimativas de variância genética, do envolvimento comum e único dos gêmeos, de pesquisas sobre a contribuição genética para a explicação da variância interindividual na atividade física habitual (Maia, 2001), na atividade intensa e moderada (Lauderdale, Fabsitz, Meyer, Sholinsky, Ramakrisnan & Goldberg, 1997), e participação em exercício (Pérusse, Tremblay, Leblanc & Bouchard, 1989).

TABELA 5 Resumo dos estudos sobre a temática da influência dos genes e do envolvimento nos níveis de atividade física.

Estudo	Amostra	Coef. Correlação				Estimativas de variância					
		MZ		DZ		a ²		c ²		e ²	
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Maia (2001)	AF total	0,71	0,80	0,43	0,70	68%	40%	20%	28%	12%	32%
Pérusse et alii (1989)	AF habitual	0,72		0,62		Ambos os sexos		29%	0%		71%
	Participação em exercício	0,76		0,74		0%		12%			88%
Lauderdale et alii (1997)	AF moderada	0,27 < r < 0,50		0,10 < r < 0,44		38%		0%			72%
	AF intensa	0,39 < r < 0,58		0,7 < r < 0,35		48 a 58%		0%			42 a 62%

Os resultados das estimativas de variância genética e do envolvimento comum e único, do nosso estudo, relativos aos indicadores de atividade física *counts* e *mets*, refletem alguma convergência com os resultados dos estudos referidos anteriormente, ainda que calculados por procedimentos distintos. Nestas pesquisas, entre 29 e 68% da totalidade da variância fenotípica é devida a diferenças genéticas entre os sujeitos, e mais uma vez se constata diferenças dos valores de estudo para estudo. Os valores do nosso estudo encontram-se dentro deste intervalo e evidenciam que as características genéticas dos sujeitos parecem contribuir para a variação observada no fenótipo atividade física, a que se adicionam as influências do envolvimento único dos sujeitos.

Um aspecto nuclear relativo aos resultados, sobretudo à fraca magnitude dos efeitos genéticos obtidos dos dados de dois dos instrumentos usados, prende-se, necessariamente, com o problema da dimensão da amostra. Quando se lida com o delineamento gemelar, ou outro mais complexo, e se procura estimar a magnitude dos diferentes fatores que são responsáveis pela variância presente num qualquer fenótipo, medido de forma contínua ou discreta, é da maior importância não só a determinação da dimensão da amostra por forma a que o seu poder estatístico seja suficiente para formalmente rejeitar hipóteses nulas falsas, mas também a estimação, com a maior precisão possível de a², c² e e² (isto é, a amplitude dos intervalos de confiança para as estimativas pontuais deve ser o mais reduzida possível).

Neale e Maes (2001) apresentam uma lista de *itens* importantes que devem merecer, por parte do investigador, a maior consideração quando se realizam estudos de Epidemiologia

Genética e se pretende mostrar o efeito pretendido. A lista é pois a seguinte:

Qual é o efeito que o investigador considera, por exemplo, a² ou c²?

Qual é a magnitude do efeito na população estudada? Efeitos de maior valor são mais facilmente detectados do que aqueles de menor valor.

Qual o nível de significância adaptado para rejeitar H₀?

Qual a dimensão da amostra em estudo? Amostras de maior tamanho detectam com maior frequência e com mais precisão efeitos de magnitude reduzida.

Qual o nível de medição da variável?

Os autores acima referidos, numa simulação para detectar um efeito de e² = 0,50 e para um valor de potência de 80%, estimaram a dimensão da amostra em 1383 pares de gêmeos.

No mesmo sentido vão as pesquisas de Nance e Neale (1989) que para detectar um a² = 0,50 necessitaram de uma amostra que oscilava entre os 511 a 1389 pares de gêmeos em função do fracionamento dos efeitos do envolvimento. Também Boomsma e Dolan (2000) simularam pesquisas de detecção de QTL's de efeito pequeno a médio em estudos de "Linkage" e estimaram que o número mínimo de irmãos necessários seria de 1000.

Daqui se infere, desde logo, que qualquer pesquisa que pretenda detectar efeitos genéticos ou do envolvimento de média magnitude e que, simultaneamente, rejeite H₀ falsas, deve ter amostras de pares de gêmeos MZ e DZ na casa das centenas ou de milhares. Tal não é o caso do presente estudo que só possui 51 pares de gêmeos (ver TABELA 6).

TABELA 6 - Dimensão total das amostras e seu fracionamento gemelar. Os estudos citados procuraram estimar os efeitos genéticos na atividade física.

Estudo	Ano	Dimensão total da amostra	Dimensão da amostra em função da zigotia
Kaprio, Koskenvuo & Sarna – AF no tempo de lazer	1981	4594 pares de gêmeos masculinos, com mais de 18 anos	1537 pares MZ 3057 pares DZ
Lauderdale et alii – AF moderada e intensa	1997	3344 pares de gêmeos, todos do sexo masculino, dos 33 aos 51 anos	Os autores não referem a dimensão da amostra em função da zigotia
Aarnio et alii – AF no tempo de lazer	1997	3254 pares de gêmeos, com 16 anos	1697 pares MZ e DZ femininos e 1557 MZ e DZ masculinos
Maia – Atividade física total	2001	411 pares de ambos os sexos, dos 12 aos 25 anos	203 pares MZ 208 pares DZ
Presente estudo	2001	51 pares de ambos os sexos, dos 12 aos 18 anos	32 pares MZ 19 pares DZ

A análise da tabela torna evidente a discrepância nas dimensões das amostras, sobretudo no estudo de Maia (2001) e do presente estudo. Dos milhares de pares de gêmeos das pesquisas de Kaprio, Loskenvuo e Sarna (1981), Lauderdale et alii (1997) e Aarnio et alii (1997), passamos às quatro centenas de Maia (2001) e meia centena do trabalho presente. Este é, em nosso entender, um dos fortes condicionantes à demonstração de efeitos genéticos mais avultados dos resultados dos 51 pares de gêmeos. Conclusão semelhante é apresentada por Lauderdale et alii (1997) para a ausência de efeitos genéticos moderados a substanciais na atividade física intensa. Tal condicionante é devido à reduzida frequência de pares de gêmeos que registaram atividade física de intensidade elevada. Também Maia et alii (1999) se referem ao mesmo problema numa pesquisa acerca dos efeitos genéticos distintos em rapazes e moças no que à sua prática desportiva diz respeito. Contudo, e tal como foi referido anteriormente, a natureza exploratória e multimodal da pesquisa tinha esta limitação.

Em síntese, o objetivo central deste trabalho consistiu no teste à exequibilidade da avaliação multimodal da atividade física habitual em gêmeos MZ e DZ. Parece-nos que, de fato,

cada instrumento fornece informações algo independentes, refletindo cada um diferentes facetas do complexo fenótipo atividade física e daqui os diferentes resultados das estimativas de variância dos efeitos genéticos e do envolvimento. Deve ter-se em atenção que o questionário utilizado pretende estimar a atividade física no período de um ano. O pedômetro reflete somente a atividade física relacionada com a deslocamento a pé não dando indicações acerca da sua intensidade. Já o acelerômetro, reflete um quadro mais completo, permitindo caracterizar a atividade física, através das contagens/minuto, em termos de duração, intensidade e frequência - no presente trabalho estudou-se apenas a intensidade representada pelo total de *counts*. Quando se transformam os dados em *mets* entra-se com informação relativa ao dispêndio energético na atividade. O modelo de acelerômetro utilizado faz a detecção de acelerações em três eixos o que permite registrar praticamente qualquer movimento humano. Pensamos que este é sem dúvida o instrumento que reflete uma avaliação mais completa, pesa embora ser muito mais dispendiosa e morosa a sua utilização.

CONCLUSÕES

Os cinco dias de avaliação apresentaram valores de fidedignidade superiores a 0,75 mostrando, por isso, serem suficientes para se estimar com precisão os níveis de atividade física habitual em gêmeos MZ e DZ. Os gêmeos apresentaram, nas diferentes expressões do fenótipo atividade física, valores médios diários que evidenciaram um padrão distinto de atividade entre dias úteis e os dias de fim-de-semana. O fim-de-semana mostrou valores inferiores em todas as

variáveis se bem que em algumas situações essas diferenças não tenham apresentado significado estatístico. O efeito do envolvimento (comum e único) assume a maior importância para a explicação das diferenças interindividuais em seis dos sete indicadores de atividade física estudados não sendo, por isso, possível realçar efeitos genéticos substanciais em todas as expressões diferenciadas deste fenótipo. Contudo, este último aspecto reflete a circunstância da amostra ser de reduzida dimensão.

ABSTRACT

GENETIC FACTORS OF PHYSICAL ACTIVITY: A MULTIMODAL STUDY IN MONOZYGOTIC AND DIZYGOTIC TWINS

The present study sought to test the feasibility of a multiform evaluation of the physical activity in monozygotic (MZ) and dizygotic twins (DZ), that were monitored for five consecutive days using three evaluation instruments simultaneously - accelerometer, pedometer and questionnaire. The sample of this research was constituted by 51 pairs of twins of both sexes and different zygosity, aged between 12 and 18 years old. The subjects were monitored with the triaxial accelerometer (TRITRAC - R3D) and the pedometer (Yamax DW-SW 700) from Thursday to Monday. The questionnaire used was that of Baecke, Burema and Frijters (1982). The statistical procedures used were the following: calculation of residues of multiple regression according to three adjustments: intraclass correlation coefficient; canonic correlation and index of redundancy of Stewart and Love; heritability (h^2) and estimation of models. The main results and conclusions of this research were: a) the five-day evaluation presented reliability numbers superior to 0.75 showing, that, they were enough to calculate accurately the levels of habitual physical activity; b) the indexes of activity resulting from the questionnaire seemed to supply information somehow independent of the accelerometer and the pedometer; c) in spite of the consistency of the estimated physical activity, average resulting of different indicators which were supplied by the accelerometer and pedometer presented significant differences whether the days of the week and the weekend were concerned; d) the effect of the environment (shared and unique) assumed the most significant importance for the explanation of the interindividual differences in six of the seven indicators of physical activity studied, thus it is not possible to enhance genetic effects in all the differentiated expressions of this phenotype.

UNITERMS: Physical activity; Twins; Accelerometer; Pedometer.

REFERÊNCIAS

AARNIO, M.; WINTER, T.; HUJALA, U.M.; KAPRIO, J. Familial aggregation of leisure-time physical activity: a three generation study. *International Journal of Sports Medicine*, Stuttgart, v.18, p.549-56, 1997.

BAECKE, J.A.H.; BUREMA, J.; FRIJTERS, J.E. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.36, p.936-42, 1982.

BASSETT JUNIOR, D.R. Validity and reliability issues in objective monitoring of physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Champaign, v.71, n.2, p.30-36, 2000.

BASSETT JUNIOR, D.R.; CURETON, A.L.; AINSWORTH, B.E. Measurement of daily walking distance: questionnaire versus pedometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Madison, v.32, n.5, p.1018-23, 2000.

- BEUNEN, G.; THOMIS, M. Genetic determinants of sports participation and daily physical activity. **International Journal of Obesity**, London, v.3, p.1-9, 1999.
- BLAIR, S.; BRODNEY, S. Effects of physical inactivity and obesity on morbidity and mortality: current evidence and research issues. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.31, n.11, p.S646-62, 1999.
- BOOMSMA, D.I.; DOLAN, C.V. Multivariate QTL analysis using structural equation modeling: a look at power studies under simple conditions. In: SPECTRON, T.D.; SNIEDER, H.; MacGREGOR, A.J. (Eds.). **Advances in twin and Sib-pair analysis**. London: Greenwich Medical Media, 2000. p.203-18.
- BOOMSMA, D.I.; VAN DER BREE, M.B.D.; ORLEBEKE, J.F.; MOLENAAR, P.C.M. Resemblances of parents and twins in sports participation and heart rate. **Behavior Genetics**, New York, v.19, n.1, p.23-141, 1989.
- BOUCHARD, C.; LESAGE, R.; LORTIE, G.; SIMONEAU, J.; HAMEL, P.; BOULAY, M.R.; PÉRUSSE, L.; THÉRIAULT, G.; LEBLANC, C. Aerobic performance in brothers, dizygotic and monozygotic twins. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.18, n.6, p.639-46, 1986.
- BOUCHARD, C.; MALINA, R.; PÉRUSSE, L. **Genetics of fitness and physical performance**. Champaign: Human Kinetics, 1997.
- BOUCHARD, C.; RANKINEN, T. Individual differences in response to regular physical activity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.33, n.6, p.S446-51, 2001.
- BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.; STEPHENS, T. **Physical activity, fitness and health: International Proceedings and Consensus Statement**. Champaign: Human Kinetics, 1994.
- CASPERSEN, C.J.; NIXON, P.; DURANT, R. Physical activity epidemiology applied to children and adolescents. **Exercise and Sport Sciences Review**, Baltimore, v.26, p.341-403, 1998.
- CASPERSEN, C.J.; POWELL, K.E.; CHRISTENSEN, G.M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, Rockville, v.100, n.2, p.126-31, 1985.
- CHEN, W.J.; CHANG, H.W.; WU, M.Z.; LIN, C.C.H.; CHANG, C.; CHIU, Y.N.; SOONG, W.T. Diagnosis of zygosity by questionnaire and polymarker polymerase chain reaction in young twins. **Behavior Genetics**, New York, v.29, p.115-23, 1999.
- FREEDSON, P.S.; MILLER, K. Objective monitoring of physical activity using motion sensors and heart rate. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Champaign, v.71, n.2, p.21-29, 2000.
- GORAN, M.I. Genetic influences on human energy expenditure and substrate utilization. **Behavior Genetics**, New York, v.27, n.4, p.389-99, 1997.
- JANZ, K.F.; WITT, J.; MAHONEY, L.T. The stability of children's physical activity as measured by accelerometry and self-report. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.27, n.9, p.1326-32, 1995.
- KAPRIO, J.; KOSKENVUO, M.; SARNA, S. Cigarette smoking, use of alcohol, and leisure-time physical activity among same-sexed adult male twins. In: **PROGRESS in clinical and biological research**. New York: Allan R. Liss, 1981. p.37-46.
- KESANIEMI, Y.A.; DANFORTH, E.; JENSEN, M.D.; KOPELMAN, P.G.; LEFEBVRE, P.; REEDER, B.A. Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.33, n.6, p.S351-58, 2001.
- KILLORON, A.; FENTEM, P.; CASPERSEN, C. **Moving on: international perspectives on promoting physical activity**. [S.l.]: Health Education Authority, 1994.
- KOHL, H.W.; FULTON, J.E.; CASPERSEN, C.J. Assessment of physical activity among children and adolescents: a review and synthesis. **Preventive Medicine**, New York, v.31, n.2, p.S54-S76, 2000.
- KOOPMANS, J.R.; VAN DOOMEN, L.J.P.; BOOMSMA, D.I. Smoking and sports participation. In: GOLDBOURT, U.; FAIRE U.; BERG, K. (Eds.). **Factors in coronary heart disease**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1994. p.217-235.
- LAUDERDALE, D.S.; FABBITZ, R.; MEYER, J.M.; SHOLINSKY, P.; RAMAKRISHNAN, V.; GOLDBERG, J. Familiar determinants of moderate and intense physical activity: a twin study. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.29, n.8, p.1062-68, 1997.
- LOPES, V.P.; MONTEIRO, A.M.; BARBOSA, T.; MAGALHÃES, P.M.; MAIA, J.A.R. Atividade física habitual em crianças: diferenças entre rapazes e raparigas. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v.1, n.3, p.53-59, 2001.
- MAIA, J.A.R. Aspectos genéticos da actividade física. Um estudo univariado em gêmeos. In: MAIA, J.A.R. (Ed.). **Actas do seminário genética e práticas desportivo-motoras**. Porto: FCDEF-UP, 2001.

MAIA, J.A.R.; LOOS, R.; BEUNEN, G.; THOMIS, M.; VLIETINCK, R.; MORAIS, F.P.; LOPES, V.P. Aspectos genéticos da prática desportiva: um estudo em gêmeos. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v.13, n.2, p.160-76, 1999.

MONTOYE, H.; KEMPER, H.; SARIS, W.; WASHBURN, R. *Measuring physical activity and energy expenditure*. Champaign: Human Kinetics, 1996.

NANCE, W.E.; NEALE, M.C. Partitioned twin analysis: a power study. *Behavioral Genetics*, New York, v.19, n.1. p.143-50, 1989.

NEALE, M.C.; MAES, H.M. *Methodology for genetic studies of twins and families*. Dordrecht: Kluwer Academic, 2001.

PEETERS, H.; Van GESTEL, S.; VLIETINCK, R.; DEROM, C.; DEROM, R. Validation of a telephone zygosity questionnaire in twins of known zygosity. *Behavior Genetics*, New York, v.28, n.3, p.159-63, 1998.

PÉRUSSE, L.; TREMBLAY, A.; LEBLANC, C.; BOUCHARD, C. Genetic and environmental influences on level of habitual physical activity and exercise participation. *American Journal of Epidemiology*, Baltimore, v.129, n.5, p.1012-22, 1989.

PLOMIN, R.; DEFRIES, J.C.; MCCLEAN, G.E.; RUTTER, M. *Behavioral genetics*. 4th ed. New York: H. Freeman, 2000.

SALLIS, J.; OWEN, N. *Physical activity & behavioral medicine*. [S.l.]: Sage, 1999.

SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 8th ed. Ames: Iowa State University Press, 1989.

TROST, S.G.; PATE, R.R.; FREEDSON, P.S.; SALLIS, J.F.; TAYLOR, W.C. Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Madison, v.32, n.2, p.426-31, 2000.

TURNER, J.R.; CARDON, L.R.; HEWITT, J.K. *Behavior genetic approaches in behavioral medicine*. New York: Plenum Press 1995.

Recebido para publicação em: 10 jun. 2002

Revisado em: 04 nov. 2002

Aceito em: 20 maio 2003

ENDEREÇO: José António Ribeiro Maia

Laboratório de Cineantropometria e Estatística Aplicada
Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física
Universidade do Porto
R. Dr. Plácido Costa, 91
4200 - Porto - PORTUGAL
email: jmaia@fcdef.up.pt

**ALTERAÇÕES EM BIOMARCADORES DE ESTRESSE OXIDATIVO,
DEFESA ANTIOXIDANTE E LESÃO MUSCULAR EM JOGADORES DE FUTEBOL
DURANTE UMA TEMPORADA COMPETITIVA**

Cláudio César ZOPPI*
Joaquim ANTUNES-NETO*
Fernando Oliveira CATANHO*
Luiz Fernando GOULART*
Nilcéia MOTTA E MOURA*
Denise Vaz de MACEDO*

RESUMO

O exercício físico induz aumento no consumo de oxigênio bem como na demanda energética. O aumento no consumo de O₂ induz aumento na produção de espécies reativas de oxigênio (EROs). Dependendo da sua concentração, as EROs reagem com estruturas celulares, oxidando-as. Altos níveis de oxidação alteram sua função e prejudicam a homeostase intracelular. Jogadores de futebol aumentaram o desempenho de forma significativa nas últimas décadas, pela intensificação do processo de treinamento e melhoria das capacidades físicas envolvidas na modalidade. Tal fato sugere um aumento na possibilidade destes atletas estarem mais susceptíveis ao ataque oxidativo de EROs, com conseqüente aumento nos níveis de estresse oxidativo. Por outro lado, o treinamento também age na modulação dos sistemas antioxidantes intracelulares, aumentando sua capacidade de remover EROs. O objetivo deste estudo foi analisar o comportamento de marcadores sanguíneos do sistema de defesa antioxidante, de ataque oxidativo, bem como dos níveis de alteração muscular ao longo de cinco meses de campeonato paulista de um time de futebol, categoria sub-20. Nossos resultados mostram que as enzimas antioxidantes glutathione redutase e catalase atingiram picos de atividade em momentos distintos da temporada, sugerindo uma ação complementar entre elas. Os marcadores de estresse oxidativo e lesão muscular analisados não mostraram alterações significativas ao longo do estudo. Esses dados sugerem que a capacidade de defesa antioxidante foi eficiente em tamponar o possível aumento na produção de EROs induzido pelos treinamentos e jogos da competição, impedindo a ocorrência de lesões musculares de origem oxidativa ao longo do campeonato.

UNITERMOS: Treinamento; Ácido úrico; Grupamento SH; Creatina quinase; Estresse oxidativo.

INTRODUÇÃO

O exercício físico induz aumento de até 20 vezes no volume de oxigênio total consumido ($\dot{V}O_2$) (Astrand & Rodahl, 1986). Assumindo que cerca de 2 a 5% do O₂ consumido dá origem a espécies reativas de oxigênio (EROs), esse aumento no consumo de oxigênio induzido pelo exercício físico está associado a um aumento na produção de tais espécies (Jenkins & Goldfarb,

1993). A alta produção de EROs é responsável por várias ações deletérias, tais como aumento nos níveis de peroxidação de lipídios de membranas (Alessio, 1993), aumento na carbonilação de proteínas e até danos ao DNA intracelular (Radak, Kaneko, Tahara, Nakamoto, Pucso, Sasvari, Nyakas & Goto, 1999), o que em última instância altera e prejudica o metabolismo intracelular,

Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.

podendo inclusive ocasionar morte celular (Halliwell & Gutteridge, 1989). Vários estudos correlacionaram o aumento na produção de EROs com a instalação do processo de fadiga muscular (Barclay & Hansel, 1990; Brotto & Nosek, 1996) e até mesmo com o processo de lesão muscular (Frankiewicz-Jozko, Faff & Sieradzan-Gabelska, 1996).

Obviamente, o organismo possui vários sistemas de defesa antioxidante que atuam na detoxificação das espécies reativas de oxigênio de formas diferenciadas. Dentre eles, o sistema enzimático antioxidante parece ser o principal meio de remoção de EROs formadas durante o metabolismo intracelular (Yu, 1994). As enzimas antioxidantes, por sua vez, parecem possuir a capacidade de se adequar ao aumento na produção de EROs, através do aumento na sua atividade. Nesse sentido, vários estudos mostraram aumento na atividade das enzimas antioxidantes induzidas pelo treinamento físico em músculo e sangue (Powers, Ji & Leeuwenburgh, 1999; Smolka, Zoppi, Alves, Silveira, Marangoni, Pereira-da-Silva, Novello & Macedo, 2000), sendo a atividade destas enzimas modulada justamente pela concentração de EROs (Ji, 2002; Ji, Dillon & Wu, 1990).

O desempenho de jogadores de futebol vem sendo melhorado nas últimas décadas. A distância percorrida em média durante uma partida aumentou em mais de 50%, comparada com o que se observava na década de 70 (Bangsbo, 1994). Esta melhora se deu, provavelmente, pelo desenvolvimento e intensificação das cargas de treinamento físico aplicado aos atletas de futebol ao longo destes anos. A intensidade do treinamento físico está diretamente relacionada com os níveis de produção de EROs (Alessio, Goldfarb & Cutler, 1988) e também com a adaptação das enzimas antioxidantes (Powers, Criswell, Lawler, Ji, Martin, Herb & Dudley, 1994; Smolka et alii, 2000). Desta forma, níveis eficientes de defesa antioxidante e conseqüentemente baixos níveis de estresse oxidativo são desejados como resposta adaptativa a um treinamento eficiente, o que evitaria ao máximo a instalação de processos de fadiga. Essa resposta poderia manter os níveis de desempenho pouco alterados, bem como evitar o aparecimento de lesões musculares ocasionadas por este tipo de estresse ao longo da temporada competitiva.

Nosso objetivo, neste estudo, foi verificar o comportamento de biomarcadores de ataque oxidativo, lesão muscular e a atividade das

enzimas antioxidantes glutatona redutase e catalase em jogadores de futebol durante toda a fase competitiva do campeonato paulista de futebol da categoria sub-20 (Junior). Escolhemos essas enzimas por termos resultados prévios mostrando sua modulação por diferentes protocolos de treinamento em ratos (Smolka et alii, 2000).

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos da pesquisa

Participaram deste estudo 21 atletas de futebol da Associação Atlética Ponte Preta, Categoria Sub-20 com 18 ± 1 anos de idade. Este trabalho contou com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos da Faculdade de Odontologia da UNICAMP, sendo que todos os sujeitos foram informados dos procedimentos utilizados no estudo e deram seu consentimento por escrito.

Perfil das atividades executadas pelos atletas durante a fase competitiva

Durante o período competitivo, os atletas treinavam quatro dias da semana, executando atividades táticas, técnicas e físicas. A intensidade dos treinos não era superior a 60% da máxima e o volume de treino diário não era superior a 120 minutos, configurando, portanto, atividades de média intensidade, visando exclusivamente a manutenção da forma adquirida no período preparatório. Os jogadores tinham apenas uma atividade de alta intensidade semanal que se tratava do jogo da competição. Os atletas que não participavam dos jogos faziam uma sessão de treino semanal com intensidade e duração similares às do jogo.

Protocolo das coletas do sangue e preparo das amostras

A coleta do sangue foi realizada no Laboratório de Bioquímica do Exercício (Labex), no Instituto de Biologia da UNICAMP, sob responsabilidade de farmacêutica credenciada, seguindo todos os cuidados de higiene e assepsia. Mensalmente, foram coletados 5 ml de sangue, a partir do término do período preparatório e conseqüente início do campeonato (coleta 1) até o momento em que o time foi eliminado da competição nas semi-finais (coleta 5). As amostras

foram coletadas sempre 48 horas após o término do jogo semanal ou da sessão de treinamento mais intensa, mimetizando o jogo aos sujeitos que não participaram do mesmo.

O sangue foi coletado diretamente em tubo heparinizado e em seguida, centrifugado por 15 minutos, a 3000 x g para separação do plasma e células sangüíneas. O plasma foi armazenado a -70 °C em tubos tipo "eppendorf" para posterior análise da concentração de grupamentos sulfidríla totais, ácido úrico e atividade da enzima creatina quinase.

As hemácias foram lavadas com solução gelada de Tampão Fosfato 0,1 M com NaCl 0,9%, pH 7,4 e centrifugadas a 700 x g, desprezando-se, em seguida, o sobrenadante. Esse processo foi repetido três vezes. Alíquotas de 500 µl foram retiradas e hemolisadas com água deionizada na proporção 1:1 (v/v) (Andersen, Nielsen, Nielsen & Grandjean, 1997), com posterior armazenamento a -70 °C para as análises da atividade das enzimas catalase e glutatona redutase.

Análise da atividade da creatina quinase (CK) no plasma

As análises foram feitas utilizando-se o kit "MPR3 CK NAC-ativado" (Boehringer Mannheim). Juntou-se à solução tampão (frasco de 2,5 ml) um reativo específico, deixando-os em banho-maria a 37 °C por um minuto. Em seguida, adicionou-se 50 µl de plasma à solução reativa, deixando novamente a mistura em banho-maria a 37 °C por mais um minuto. De forma imediata, realizou-se quatro leituras das absorbâncias de uma mesma amostra a 334 nm, com um minuto de intervalo entre uma leitura e outra, para que fosse obtido um valor Δ. O cálculo da atividade de CK (U/L) na amostra foi feito pela equação $CK_p = 8252 \times \Delta$ absorbância/minuto.

Grupamentos sulfidríla (GS) totais em plasma

Uma alíquota de 50 µl do plasma foi misturada em 1 ml de tampão Tris-EDTA (1 mM), sendo feita uma primeira leitura a 412 (leitura A_1). Após essa leitura foi adicionado 20 µl de 5,5'-ditiobis ácido 2-nitrobenzóico (DTNB) 10 mM, diluído em metanol. Esperou-se 15 minutos à temperatura ambiente e fez-se nova leitura (leitura A_2). O branco (B) continha somente DTNB e tampão Tris-EDTA. Os grupamentos sulfidríla

totais foram calculados conforme mostrado abaixo, usando-se o coeficiente de absorção molar = $13,600 \text{ cm}^{-1} \text{ M}^{-1}$ (Faure & Lafond, 1995).

$$(A_2 - A_1 - B) \times 1,57 \text{ mM}$$

Ácido úrico

As análises para determinação da concentração de ácido úrico no plasma foram conduzidas de acordo com Town, Gehm e Hammer (1985), através de kit específico Roche.

Glutaciona redutase (GR)

Os ensaios foram conduzidos de acordo com Smith, Vierheller e Thorne (1988). As amostras (3 µl de hemolisado diluído 1:20) foram adicionadas a um meio de incubação contendo KH_2PO_4 0.2 M, EDTA 2 mM em pH 7.0, 50 µl de NADPH 2 mM e 250 µl de DTNB 3 mM. Um volume de 50 µl de GSSG 20 mM foi adicionado para iniciar a reação. A formação de 5,5'-Tiobis ácido 2-nitrobenzóico (TNB) foi acompanhada a 412 nm. Para calcular a atividade da enzima utilizamos a seguinte equação: $E = 100 \times A/[\text{Hb}]$, onde E é a atividade da enzima em unidades internacionais (UI)/grama de hemoglobina; A é o número de unidades de enzima da amostra, sendo calculada pela equação: $\Delta A/13.600 \times V_h/V_c$, onde ΔA é a diferença da absorbância em 412 nm em um minuto; 13.600 é o coeficiente de extinção do TNB a 412 nm; V_h é o volume do hemolisado na cubeta; V_c é o volume total da cubeta e [Hb] é a concentração de hemoglobina do hemolisado em g/dl (Beutler, 1975).

Catalase (CAT)

Os ensaios para dosagem da atividade da catalase foram conduzidos adicionando-se as amostras a tampão fosfato 50 mM e H_2O_2 10 mM (Aebi, 1984). A queda nos valores de absorbância foi seguida em 240 nm. O cálculo da atividade enzimática foi feita pela seguinte equação: $(2,3/\Delta t) \cdot (a/b) \cdot (\log A_1/A_2)$, onde a é o volume de hemolisado na cubeta e b é o volume total da cubeta; A_1 é o valor da absorbância em $t = 0$ e A_2 é o valor da absorbância no tempo final, que em nosso caso é de 15 segundos após o início da reação.

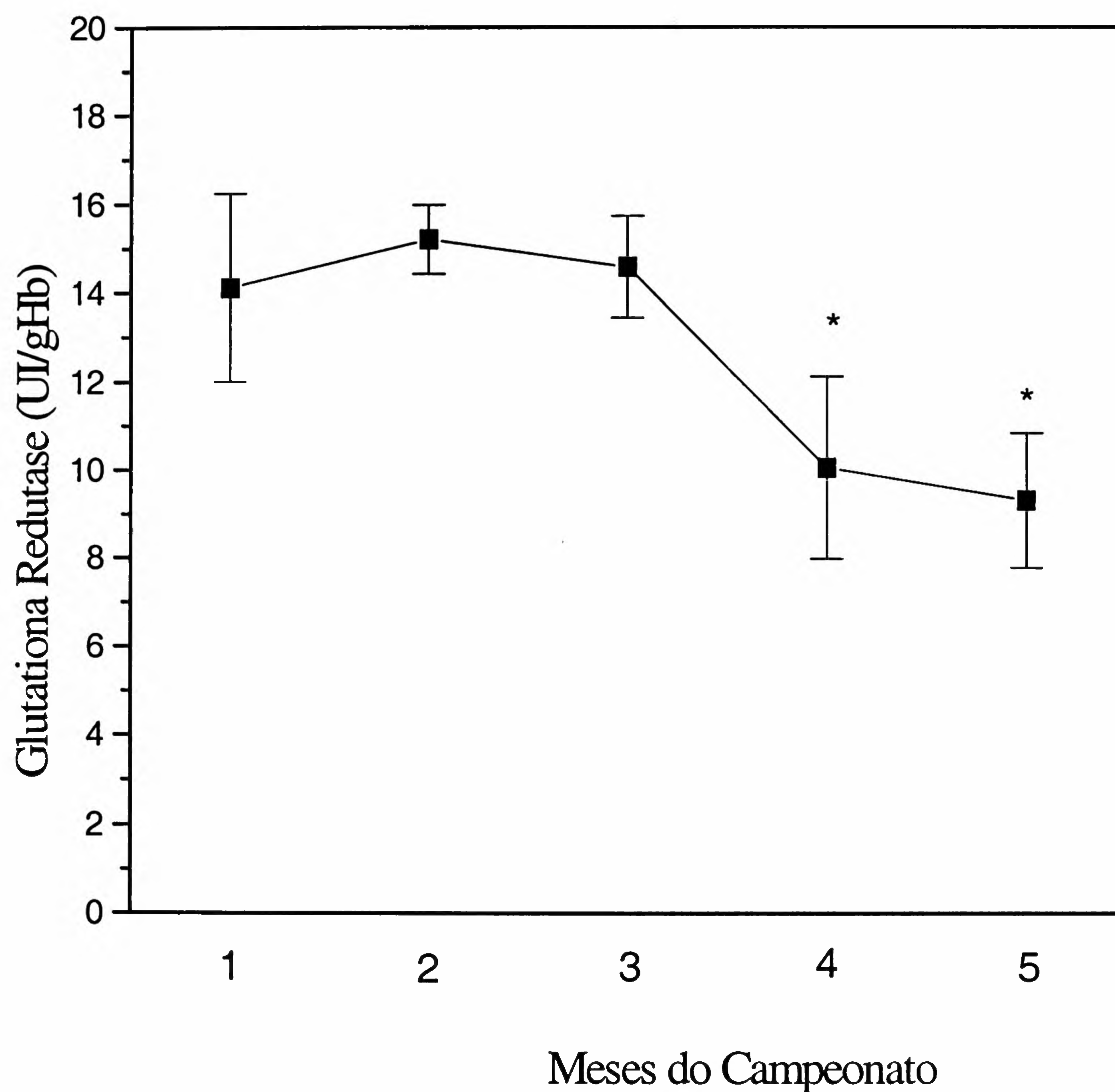
Análise estatística

Foi utilizado o “software” GraphPad InStat® (San Diego, CA) para conduzir as análises estatísticas, o teste utilizado foi “one way” ANOVA para amostras pareadas, e o teste de Tukey foi adotado como pós teste.

RESULTADOS

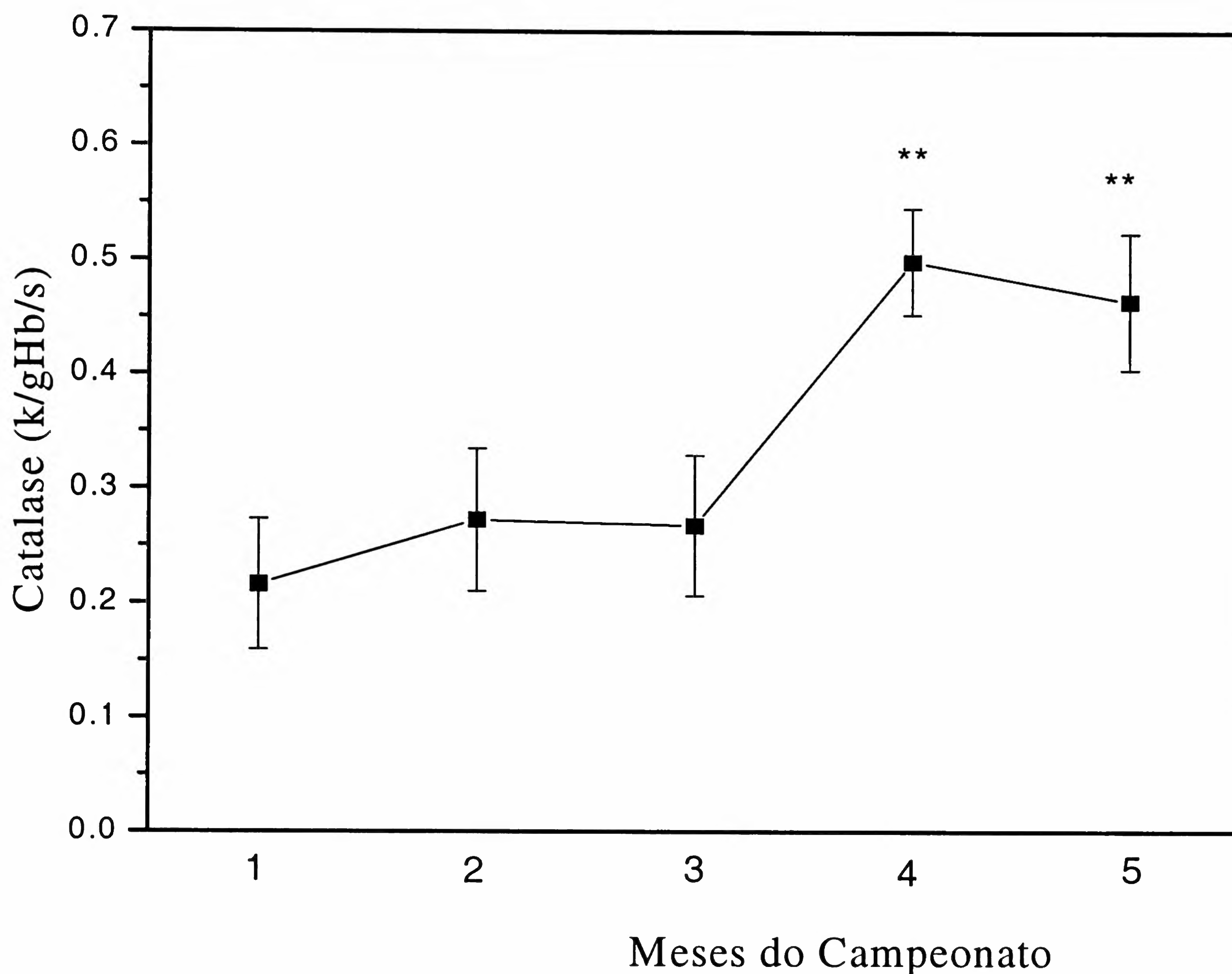
Efeito de cinco meses de campeonato na atividade das enzimas antioxidantes

O perfil de atividade das enzimas antioxidantes GR e a CAT do hemolisado mostrou comportamento diferenciado entre elas em função da progressão no campeonato. Podemos observar pela FIGURA 1 uma queda significativa ($p < 0,05$) na atividade da GR nas duas últimas análises. Nesse mesmo período, a atividade da CAT exibe aumento bastante significativo ($p < 0,001$) em sua atividade (FIGURA 2).



(n = 21)

FIGURA 1 - Perfil da atividade da enzima glutaciona redutase ao longo de cinco meses de período competitivo. Resultados são média \pm DP (n = 21) * $p < 0,05$ em relação às análises 1, 2 e 3.



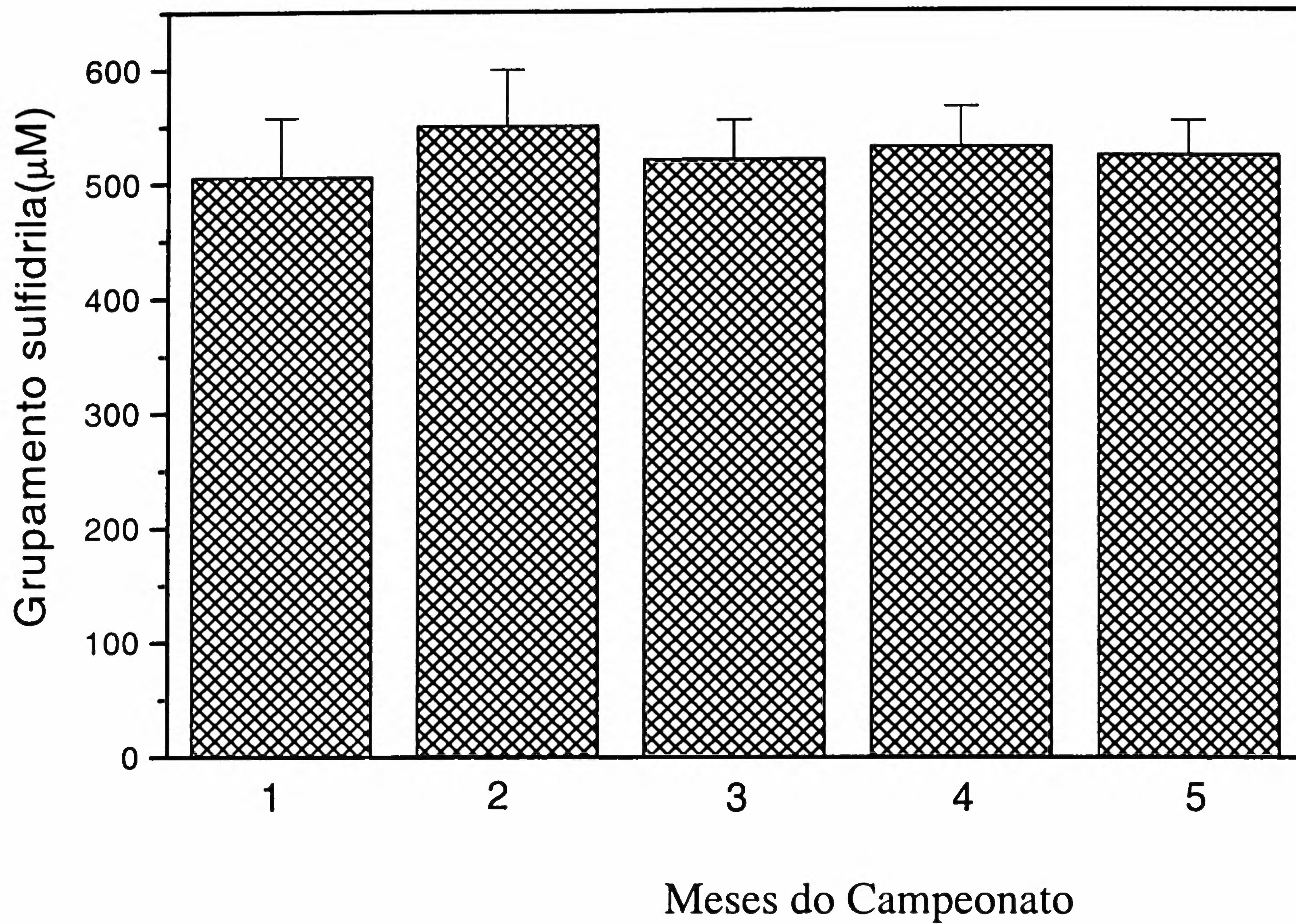
(n = 21)

FIGURA 2 Perfil da atividade da enzima catalase ao longo de cinco meses de período competitivo. Resultados são média \pm DP (n = 21) ** p < 0,001 em relação às análises 1, 2 e 3.

Efeito de cinco meses de campeonato em marcadores de estresse oxidativo e lesão muscular

A maioria das proteínas plasmáticas possui resíduos de cisteína (com grupamentos sulfidril livres), que podem ser oxidados pela ação de radicais livres, desempenhando, portanto, um papel de proteção no plasma. Dessa forma, a

quantificação da concentração plasmática dos grupamentos sulfidril totais (GS) fornece uma idéia do nível de ataque oxidativo a proteínas plasmáticas. A FIGURA 3 mostra que não houve nenhuma alteração significativa nesse parâmetro em nenhuma das análises. A concentração plasmática de GS permaneceu em torno de 500 μ M, com pequena variação ao longo dos cinco meses.



(n = 21)

FIGURA 3 - Perfil da concentração plasmática de grupamentos sulfidríla (GS) ao longo de cinco meses de período competitivo. Resultados são média \pm DP (n = 21).

O ácido úrico, por sua vez, pode desempenhar tanto o papel fisiológico de antioxidante celular quanto sua concentração elevada pode sugerir uma maior atividade da enzima xantina oxidase, indicando um aumento na produção de radical ânion superóxido por essa via (Hellsten, 1994). Podemos observar pela FIGURA 4 que a concentração plasmática de ácido úrico também não sofreu alterações significativas

durante a temporada competitiva, variando em média entre 5,0 e 6,0 mg/ml, embora não tenhamos os dados referentes a primeira análise, devido a problemas no processamento das amostras. É importante salientar que os marcadores mostrados nas FIGURAS 3 e 4 permaneceram, inclusive, dentro dos valores de referência para sujeitos não atletas.

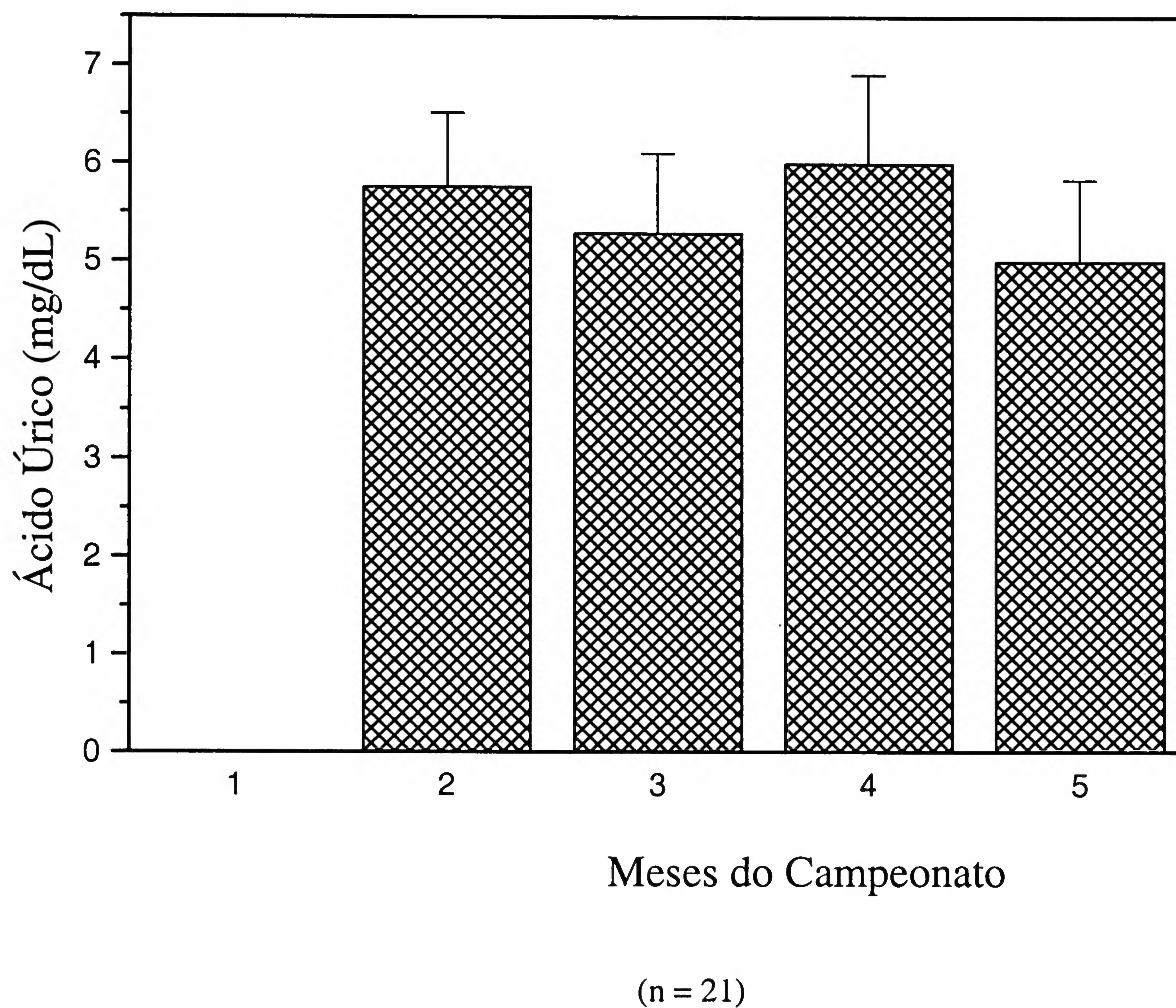


FIGURA 4 Perfil da concentração plasmática de ácido úrico ao longo de cinco meses de período competitivo. Resultados são média \pm DP (n = 21).

A atividade da enzima CK dosada no plasma, utilizada para quantificar os níveis de alteração muscular também não mostrou variação significativa durante a temporada (FIGURA 5), embora tenha apresentado grande variabilidade

entre os sujeitos. Podemos observar também que os valores médios da concentração plasmática da CK encontrados nos jogadores de futebol sempre estiveram bem acima da média dos valores de referência para sujeitos não atletas.

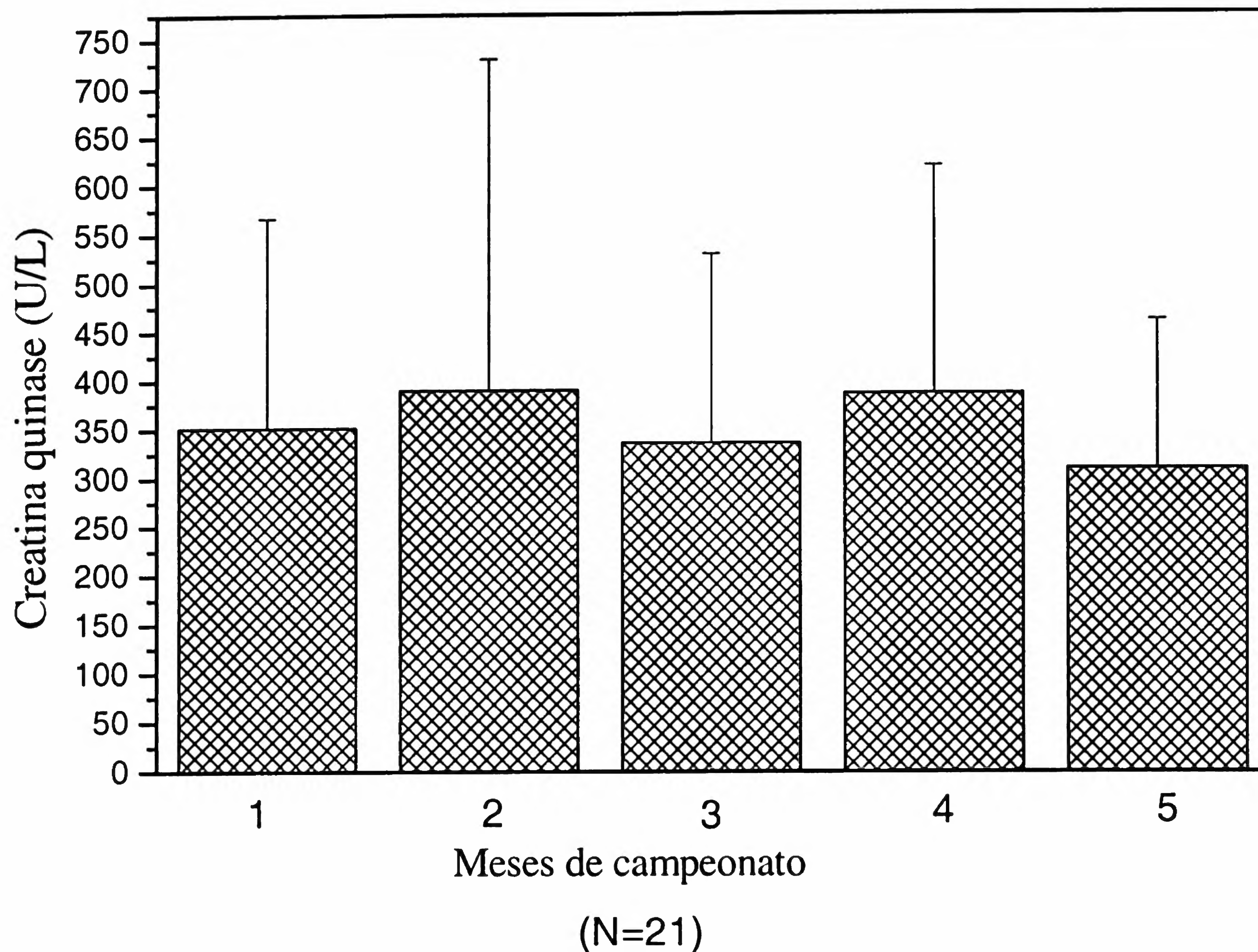


FIGURA 5 - Perfil da atividade plasmática da enzima creatina quinase ao longo de cinco meses de período competitivo. Resultados são média \pm DP (n = 21).

DISCUSSÃO

Atividade das enzimas antioxidantes

Embora de formas diferenciadas, as enzimas estudadas neste trabalho CAT e GR atuam na detoxificação de EROs, mais especificamente no controle dos níveis de peróxido de hidrogênio intracelular (Chance, Sies & Boveris, 1979). Apesar do H_2O_2 não ser uma espécie radicalar, nem ter alto potencial oxidante, o mesmo pode reagir com metais de transição, principalmente o ferro, ligado ou não a grupamentos heme localizados dentro das células, dando origem ao radical hidroxila (OH), um poderoso oxidante (Yu, 1994). Portanto, a manutenção de baixos níveis dessa substância é de fundamental importância para que nenhuma estrutura subcelular sofra ataque oxidativo intenso e mantenha suas devidas funções. O H_2O_2 é desidratado enzimaticamente a H_2O e O_2 pela enzima catalase (CAT). A outra enzima responsável pela detoxificação do H_2O_2 , glutathiona peroxidase (GPX), tem menos especificidade para o substrato, reduzindo também hidroperóxidos a

álcool. O km para H_2O_2 da CAT e GPX são diferentes. Enquanto a GPX atinge sua V_{max} em baixas concentrações, a CAT só atinge sua velocidade máxima de catálise em altas concentrações de H_2O_2 (Powers et alii, 1999). Na reação catalisada pela GPX a glutathiona reduzida (GSH) funciona como doador de elétrons. A glutathiona oxidada (GSSG) formada nesta reação é reduzida a GSH, às custas de NADPH pela ação da enzima glutathiona redutase (GR). Embora não seja considerada uma das enzimas principais do sistema enzimático antioxidante, ela é fundamental para a atuação normalizada da GPX.

Neste estudo mostramos o comportamento da atividade das enzimas CAT e GR dosadas em eritrócitos ao longo da temporada competitiva de uma equipe de futebol. Embora a literatura seja carente com relação a estudos conduzidos em jogadores de futebol, alguns trabalhos relataram aumento na atividade das enzimas antioxidantes em eritrócitos após treinamento aeróbio (Selamoglu, Turgay, Kayatekin, Gonenc & Yslengen, 2000) em corredores (Robertson, Maughan, Duthie &

Morrice, 1991) e ciclistas profissionais (Mena, Maynar, Gutierrez, Maynar, Timon & Campillo, 1991). Brites, Evelson, Christiansen, Nicol, Basílico, Wikinski e Llesuy (1999) mostraram que jogadores de futebol possuem capacidade antioxidante plasmática total e atividade da enzima antioxidante superóxido dismutase aumentada em relação a sujeitos sedentários. Nossos dados mostraram que a atividade das enzimas GR e CAT se altera à medida que a equipe atinge fases mais decisivas, o que teóricamente significa intensidades maiores de esforço para os atletas durante os jogos, uma vez que as equipes melhores qualificadas vão se sobrepondo e eliminando equipes menos qualificadas. Nas fases iniciais da competição, a atividade da enzima GR estava aparentemente em seu pico, enquanto a enzima CAT ainda não se encontrava em atividade máxima, atingindo seu pico, justamente, nas fases finais da competição, quando a GR já apresentava queda de cerca de 40% em sua atividade. Ou seja, as duas enzimas parecem funcionar de forma integrada, pois a medida que a atividade da GR diminui, a atividade da CAT aumenta. Os motivos pelos quais tais alterações ocorrem, principalmente nos eritrócitos, ainda não são totalmente conhecidos, e ainda merecem estudos mais detalhados.

Eritrócitos são células anucleadas e portanto não possuem o material genético necessário para que ocorra síntese protéica. Alguns autores sugerem que alterações a curto prazo na atividade destas enzimas induzidas por atividades agudas se dão por interações diretas com a estrutura protéica da enzima (Tauler, Gimeno, Aguiló, Guix & Pons, 1999). Recentemente, Kosenko, Kaminsky, Stavrovskaya, Sirota e Kondrashova (1997) propuseram que o H_2O_2 possui efeito estimulatório em outra enzima antioxidante, a superóxido dismutase, enquanto o radical ânion superóxido parece ter efeito estimulante sobre a CAT. O mecanismo molecular deste efeito na atividade da CAT, embora não tenha sido estudado em detalhes, parece estar na redução do Fe^{3+} para Fe^{2+} presente no grupamento heme de sua molécula (Hawkins, Poyner, Jackson, Letcher, Lander & Irvine, 1993), deixando a CAT mais ativa quando reduzida. Uma outra possibilidade para se explicar o fenômeno observado é o *Km* da CAT para os peróxidos, o que poderia justificar seu pico de atividade nas fases finais, mais intensas da competição, quando provavelmente a produção de EROs estava mais alta e a capacidade de detoxificação intracelular era menor, observada pela própria queda na atividade

da GR.

A queda na atividade da GR na fase final da competição também pode ser atribuída a diminuição na concentração de NADPH. Estudos mostram que atividades de alta intensidade, que induzem aumento na lactacidemia, como é o caso dos esforços do futebol diminuem a concentração de NADPH (Tauler et alii, 1999), um dos substratos da GR, sem o qual a reação catalisada por esta enzima não acontece.

Marcadores de estresse oxidativo e lesão muscular

Os marcadores de estresse oxidativo e lesão muscular aqui estudados não mostraram alterações significativas durante toda a temporada competitiva. Alguns estudos mostram que a concentração plasmática de urato é um bom indicativo da capacidade antioxidante do plasma, além de também atuar como indicativo de danos oxidativo sofridos em decorrência de ataques radiculares (Rosell, Regnstrom, Kallner & Hellenius, 1999). Mikami, Yoshino e Ito (2000) demonstraram, ainda, uma relação inversa entre a concentração plasmática de ácido úrico e níveis de peroxidação lipídica. Portanto, a ausência de alterações na concentração deste parâmetro observada neste estudo sugere baixos níveis de peroxidação lipídica neste grupo de atletas, embora não tenhamos dosado esse parâmetro nesse trabalho. Concentrações plasmáticas de grupamentos sulfidril totais inalteradas reforçam a hipótese de pequeno dano oxidativo nos atletas analisados. Olinescu, Talaban, Nita e Mihaescu (1995) detectaram aumento na oxidação de grupamentos SH livres no plasma em decorrência do estresse oxidativo induzido pelo treinamento físico. De forma contrária aos nossos resultados, Brites et alii (1999), também estudando jogadores de futebol, mostraram que embora os atletas possuíssem capacidade antioxidante mais alta quando comparados a sujeitos sedentários, exibiam aumento de alguns marcadores de estresse oxidativo. De forma semelhante, vários outros estudos mostraram aumento de ataque radicalar à diversas estruturas intracelulares, tais como proteínas, lipídeos de membrana e DNA induzidas pelo treinamento físico (Radak et alii, 1999). Embora não tenhamos analisado os mesmos marcadores, a diferença em relação aos demais trabalhos pode estar que neste trabalho fizemos um estudo longitudinal, ao longo de toda a temporada competitiva, utilizando jogadores com histórico de

treinamento relativamente grande e submetidos a uma preparação anterior de 90 dias para esta competição.

As concentrações plasmáticas da CK estiveram sempre acima dos valores de referência para sujeitos sedentários, evidenciando um maior nível de alteração muscular, ou pelo menos uma maior permeabilidade da membrana sarcolemal neste grupo de atletas. Nossa interpretação é que deve haver uma outra faixa de referência para os valores da CK nesta população, uma vez que os atletas participantes do grupo experimental não apresentaram nenhum tipo de lesão muscular que os impedisse de participar dos jogos por motivo de tratamento. Aliás, a frequência dos atletas ao departamento médico foi praticamente inexistente durante esse período. Corroborando nossa hipótese, inúmeros estudos mostram aumento deste parâmetro em resposta ao treinamento físico, principalmente em atividades que exigem contrações excêntricas (Lee, Godfarb, Rescino, Hedge, Patrick & Apperson, 2002; Newhan, Jones

& Edwards, 1986; Nosaka & Clarkson, 1995).

Concluindo, este estudo mostrou que a atividade das enzimas antioxidantes analisadas no grupo de jogadores de futebol foi eficiente em combater um possível efeito deletério induzido pelo aumento de EROs, mantendo níveis baixos de estresse oxidativo mesmo com o aumento na intensidade de esforço, uma vez que a equipe progrediu para as fases finais da competição. Tal eficiência se deve, provavelmente, a um programa de preparação adequado, que levou os atletas a uma boa resposta adaptativa. Por outro lado, embora a capacidade antioxidante tenha se mostrado eficiente, os níveis de alteração muscular de todo o grupo de atletas se mostraram bastante aumentados em relação aos valores de referência para sujeitos não atletas, sugerindo que jogadores de futebol possuem maior atividade plasmática da CK pelo próprio estresse induzido pelo treinamento a que são submetidos diariamente e que tais alterações não são necessariamente de origem oxidativa.

ABSTRACT

BLOOD OXIDATIVE STRESS, ANTIOXIDANT ENZYMES AND MUSCLE DAMAGE BIOMARKERS CHANGES DURING A COMPETITIVE SEASON IN SOCCER PLAYERS

Soccer players have enhanced their performance on the last decades through the improvement of training loads. This leads to an increase in reactive oxygen species (ROS) production that can react with cellular structures affecting cellular homeostasis. However physical training also acts modulating the intracellular antioxidant systems improving its capacity to detoxify ROS. So the aim of this study was to verify the behavior of blood antioxidant enzymes and oxidative stress markers as well as the muscular damage level in a soccer team during a whole season. The results showed that the studied antioxidant enzymes reached their respective activities peak in different moments of the season, the oxidative and muscle damage markers did not show any variation during the whole season. Our Data showed that the training program was effective to improve the antioxidant enzymes activity avoiding the possible risks of muscle oxidative stress induced damage.

UNITERMS: Training; Uric acid; SH groups; Creatine kinase; Oxidative stress.

REFERÊNCIAS

AEBI, H. Catalase. In: PACKER, L. (Ed.). **Methods in enzymology**. Orlando: Academic, 1984. p.121-26.

ALESSIO, H.M. Exercise-induce oxidative stress. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.25, p.218-24, 1993.

ALESSIO, H.M.; GOLDFARB, A.H.; CUTLER, R.G. MDA content increases in fast and slow twitch skeletal muscle with intensity of exercise in a rat. **American Journal of Physiology**, Washington, v.255, p.C874-77, 1988.

ANDERSEN, H.R.; NIELSEN, J.B.; NIELSEN, F.; GRANDJEAN, P. Antioxidative enzyme activities in human erythrocytes. **Clinical Chemistry**, Baltimore, v.43, p.562-68, 1997.

- ASTRAND, P.O.; RODAHL, K. **Textbook of work physiology**. New York: McGraw Hill, 1986.
- BANGSBO, J. The physiology of soccer. **Acta Physiologica Scandinavica**, Stockholm, v.619, p.1-155, 1994. Supplement.
- BARCLAY, J.K.; HANSEL, M. Free radicals may contribute to oxidative muscle fatigue. **Canadian Journal of Physiology and Pharmacology**, Ottawa, v.69, p.279-84, 1990.
- BEUTLER, E. **Red cell metabolism: a manual of biochemical methods**. 2nd ed. London: Grune & Stratton, 1975.
- BRITES, F.D.; EVELSON, P.A.; CHRISTIANSEN, M.G.; NICOL, M.F.; BASÍLICO, M.J.; WIKINSKI, R.W.; LLESUY, S.F. Soccer players under regular training show oxidative stress but an improved plasma antioxidant status. **Clinical Science**, London, v.96, p.381-85, 1999.
- BROTTO, M.A.P.; NOSEK, T.M. Hydrogen peroxide disrupts Ca²⁺ release from the sarcoplasmic reticulum of rat skeletal muscle fibres. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v.81, n.2, p.731-37, 1996.
- CHANCE, B.; SIES, H.; BOVERIS, A. Hydroperoxide metabolism in mammalian organs. **Physiological Reviews**, Washington, v.59, n.3, p.527-605, 1979.
- FAURE, P.; LAFOND, J.L. Measurement of plasma sulphhydryl and carbonyl groups as a possible indicator of protein oxidation. In: FAVIER, A.E. et alii. (Eds.). **Analysis of free radicals in biological systems**. Basel: Birkhäuser Verlag, 1995. p.237-48.
- FRANKIEWICZ-JOZKO, A.; FAFF, J.; SIERADZAN-GABELSKA, B. Changes in concentration of tissue free radical marker and serum creatine kinase during the post-exercise period in rats. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v.74, n.5, p.470-74, 1996.
- HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J.M.C. **Free radicals in biology and medicine**. 2nd ed. Oxford: Clarendon, 1989.
- HAWKINS, P.T.; POYNER, D.R.; JACKSON, T.R.; LETCHER, A.J.; LANDER, D.A.; IRVINE, R.F. Inhibition of iron-catalysed hydroxyl radical formation by inositol polyphosphates: a possible physiological function for myo-inositol hexakisphosphate. **Biochemical Journal**, London, v.294, p.929-34, 1993.
- HELLSTEN, Y. Xanthine dehydrogenase and purine metabolism in man. With special reference to exercise. **Acta Physiologica Scandinavica**, Stockholm, v.621, p.1-73, 1994. Supplement.
- JENKINS, R.R.; GOLDFARB, A. Introduction: oxidant stress, aging and exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.25, p.210-12, 1993.
- JI, L.L. Exercise induced modulation of antioxidant defense. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York, v.959, p.82-92, 2002.
- JI, L.L.; DILLON, D.; WU, E. Alteration of antioxidant enzymes with aging in rat skeletal muscle and liver. **American Journal of Physiology**, Washington, v.258, p.R918-23, 1990.
- KOSENKO, E.A.; KAMINSKY, Y.G.; STAVROVSKAYA, I.G.; SIROTA, T.V.; KONDRASHOVA, M.N. The stimulatory effect of negative air ions and hydrogen peroxide on the activity of superoxide dismutase. **FEBS Letters**, Amsterdam, v.410, p.309-12, 1997.
- LEE, J.; GOLDFARB, A.H.; RESCINO, M.H.; HEDGE, S.; PATRICK, S.; APPERSON, K. Eccentric exercise effect on blood oxidative-stress markers and delayed onset of muscle soreness. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.34, p.443-48, 2002.
- MENA, P.; MAYNAR, M.; GUTIERREZ, J.M.; MAYNAR, J.; TIMON, J.; CAMPILLO, J.E. Erythrocyte free radical scavenger enzymes in bicycle professional racers: adaptation to training. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v.12, n.6, p.563-66, 1991.
- MIKAMI, T.; YOSHINO, Y.; ITO, A. Does a relationship exist between the urate pool in the body and lipid peroxidation during exercise? **Free Radical Research**, London, v.32, n.1, p.31-9, 2000.
- NEWHAN, D.J.; JONES, D.A.; EDWARDS, R.H.T. Plasma creatine kinase changes after concentric and eccentric muscle contractions. **Muscle & Nerve**, New York, v.9, p.59-63, 1986.
- NOSAKA, K.; CLARKSON, P.M. Muscle damage following repeated bouts of high force eccentric exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.27, p.1263-69, 1995.
- OLINESCU, R.; TALABAN, D.; NITA, S.; MIHAESCU, G. Comparative study of the presence of oxidative stress in sportsmen in competition and aged people, as well as the preventive effect of selenium administration. **Romanian Journal of Internal Medicine**, Bucuresti, v.33, n.1/2, p.47-54, 1995.
- POWERS, S.K.; CRISWELL, D.; LAWLER, J.; JI, L.L.; MARTIN, D.; HERB, R.A.; DUDLEY, G. Influence of exercise and fiber type on antioxidant enzyme activity in rat skeletal muscle. **American Journal of Physiology**, Washington, v.266, p.R375-380, 1994.
- POWERS, S.K.; JI, L.L.; LEEUWENBURGH, C. Exercise training-induced alterations in skeletal muscle antioxidant capacity: a brief review. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v.31, p.987-97, 1999.

RADAK, Z.; KANEKO, T.; TAHARA, S.; NAKAMOTO, H.; PUCSOK, J.; SASVARI, M.; NYAKAS, C.; GOTO, S. The effect of exercise training on oxidative damage of lipids, proteins, and DNA in rat skeletal muscle: evidence for beneficial outcomes. **Free Radical Biology & Medicine**, New York, v.27, n.1/2, p.69-74, 1999.

ROBERTSON, J.D.; MAUGHAN, R.J.; DUTHIE, G.G.; MORRICE, P.C. Increased blood antioxidant systems of runners in response to training load. **Clinical Science**, London, v.80, p.611-8, 1991.

ROSELL, M.; REGNSTROM, J.; KALLNER, A.; HELLENIUS, M.L. Serum urate determines antioxidant capacity in middle-aged men: a controlled, randomized diet and exercise intervention study. **Journal of Internal Medicine**, Oxford, v.246, n.2, p.219-26, 1999.

SELAMOGLU, S.; TURGAY, F.; KAYATEKIN, B.M.; GONENC, S.; YSLENGEN, C. Aerobic and anaerobic training effects on the antioxidant enzymes of the blood. **Acta Physiologica Hungarica**, Budapest, v.87, n.3, p.267-73, 2000.

SMITH, I.K.; VIERHELLER, T.L.; THORNE, C.A. Assay of glutathione reductase in crude tissue homogenates using 5,5'-dithiobis(2-nitrobenzoic acid). **Analytical Biochemistry**, New York, v.175, p.408-13, 1988.

SMOLKA, M.B.; ZOPPI, C.C.; ALVES, A.A.; SILVEIRA, L.R.; MARANGONI, S.; PEREIRA-DASILVA, L.; NOVELLO, J.C.; MACEDO, D.V. HSP72 as a complementary protection against oxidative stress induced by exercise in the soleus muscle of rats. **American Journal of Physiology**, Washington, v.279, p.R1539-45, 2000.

TAULER, P.; GIMENO, I.; AGUILÓ, A.; GUIX, M.P.; PONS, A. Regulation of erythrocyte antioxidant enzyme activities in athletes during competition and short-term recovery. **Pflügers Archiv**, Berlin, v.438, p.782-87, 1999.

TOWN, M.H.; GEHM, S.; HAMMER, B. A sensitive colorimetric method for the enzymatic determination of uric acid. **Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biology**, v.23, n.9, p.591, 1985.

YU, B.P. Cellular defenses against damage from reactive oxygen species. **Physiological Reviews**, Washington, v.74, n.1, p.139-62, 1994.

NOTAS

Cláudio César Zoppi e Joaquim Antunes-Neto são bolsistas Fapesp (Proc. no. 98/15922-9 e 99/06222-6, respectivamente).

Fernando Catanho da Silva é bolsista PIBIC/CNPq.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela Fapesp (00/07962-2) e CNPq (523383-96-7).

Recebido para publicação em: 21 maio 2002

Revisado em: 16 maio 2003

Aceito em: 22 maio 2003

ENDEREÇO: Cláudio César Zoppi
Laboratório de Bioquímica do Exercício
Departamento de Bioquímica
Instituto de Biologia – UNICAMP
13083-970 Campinas - São Paulo BRASIL
e-mail: zopp@zipmail.com.br

UNIVERSIDADE ABERTA À TERCEIRA IDADE E A PERSPECTIVA DE RESSIGNIFICAÇÃO DO LAZER

Rita de Cássia de Souza FENALTI*
Gisele Maria SCHWARTZ*

RESUMO

Este estudo teve como objetivo comparar entre homens e mulheres idosos os determinantes que levam idosos a participar da Universidade Aberta à Terceira Idade, seus interesses nas atividades oferecidas, suas sugestões de mudanças no projeto, as alterações pessoais resultantes da participação. Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, caracterizado pela pesquisa exploratória, instrumentada pelo uso de questionário, contendo perguntas abertas e fechadas. Os determinantes mais frequentemente evidenciados para a participação no projeto foram “praticar atividades físicas” e “procurar o bem-estar geral”. As atividades de mais interesse foram o “condicionamento físico”, a “caminhada orientada” e as “excursões”. As sugestões de mudanças foram relacionadas, principalmente, às atividades físicas e turísticas. Em relação às alterações pessoais, as respostas mais frequentes apontaram para as melhorias em relação à saúde em geral, à socialização e à aceitação da aposentadoria. Além disso, observou-se diferenças significativas entre os sexos somente para os determinantes da participação no projeto. Os resultados permitem inferir que os idosos passaram por um processo de desenvolvimento pessoal, de forma qualitativa, ligados diretamente aos conteúdos do lazer. Sendo assim, torna-se fundamental, em espaços acadêmicos, evidenciar as propostas que valorizem as mudanças de valores relativas à vivência qualitativa do tempo livre, fomentando reflexões acerca desta temática.

UNITERMOS: Idoso; Lazer; Gênero; Universidades abertas à terceira idade.

INTRODUÇÃO

O Guia Brasileiro da 3a. Idade (1999) aponta que o Brasil atingirá cerca de 34 milhões de pessoas com mais de 60 anos de idade no ano de 2025 e, portanto, possuirá a sexta população mais idosa do mundo. Atualmente, o país conta com mais de 13 milhões de idosos, o que representa 8,6% da população. Aproximadamente metade desta população encontra-se na região Sudeste, sendo que somente o estado de São Paulo concentra cerca de 3,2 milhões de pessoas com mais de 60 anos.

As reformas nas condições de saúde, a queda da mortalidade infantil, os avanços da medicina, a melhoria nas condições de saneamento

básico e a queda da taxa de natalidade são, normalmente, os principais fatores que acentuam a expectativa média de vida de uma população (Riva, 1996).

O crescimento da população idosa é um fenômeno social, sendo importante respeitar e valorizar esta etapa do desenvolvimento humano, como qualquer outra fase da vida. Nos dias de hoje, observa-se muitos preconceitos com esta fase, principalmente em relação à forma nominal de tratá-la, criando-se inúmeros sinônimos, tais como “a melhor idade” e “a maior idade”. No entanto, a problemática vai muito além das questões de terminologia, sendo que a valorização e o respeito

* Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista - Rio Claro.

por esta faixa etária, obviamente, não deveria se restringir apenas à maneira de nomeá-la, mas sim à maneira de tratá-la pela sociedade.

A Organização Mundial de Saúde subdivide a idade adulta em quatro estágios: *meia idade*: 45 a 59 anos, *idoso*: 60 a 74 anos, *ancião*: 75 a 90 anos e *velhice extrema*: acima de 90 anos (Weineck, 1991). Esta classificação considera apenas o aspecto cronológico da idade do indivíduo, desprezando os aspectos biológicos, psicológicos e sociológicos. No entanto, é comum encontrarmos indivíduos com a mesma idade cronológica, porém com capacidades diferenciadas. Desta forma, fica claro que mudanças de ordem psicossociais no comportamento do idoso podem influenciar direta e positivamente seu grau de satisfação com a vida e sua relação com o meio. De acordo com Oliveira (1996), ainda não se tem o hábito de perceber os idosos como sujeitos integrantes da sociedade, pois somente aqueles que produzem ou que irão produzir “economicamente” são considerados sujeitos participativos e, portanto, merecedores de atenção e de oportunidades nos diversos âmbitos, especialmente no que concerne à educação.

Ao focalizar-se este aspecto, tem-se em mente que educação é um direito que deve fazer parte de todas as fases da vida, tornando-se fundamental o desenvolvimento de projetos educacionais, pesquisas e profissionais atuantes nos diferentes campos de interesse dentro da gerontologia, capazes de garantir a educação permanente.

No âmbito educacional, as Universidades Abertas à Terceira Idade (UNATI) têm favorecido a implementação de recursos auxiliares, procurando suprir a escassez de projetos sociais e educacionais mais densos e abrangentes para esta faixa etária. Iniciado na França, pelo professor Pierre Vellas, as UNATI logo espalharam-se por toda Europa, sendo que a importância desses projetos educacionais passou a ser enfatizada a partir de 1973. O primeiro projeto brasileiro em prol do idoso começou, com a criação da Escola Aberta à Terceira Idade do Serviço Social do Comércio (SESC, Campinas SP), em 1977. Desde então, algumas instituições de ensino superior começaram a se interessar pela questão social do idoso e do envelhecimento populacional no Brasil, o que influenciou as áreas do ensino, da pesquisa e da extensão (Borba, 2001). Apesar da crescente preocupação e estudos com a população idosa, a autora aponta quatro desafios ainda latentes:

1. a discussão da temática do envelhecimento ainda não se firmou como conteúdo regular nos cursos de graduação. (p.15).
2. ... torna-se necessário a estruturação de mais cursos de especialização, mestrado e doutorado, pois além de promoverem a capacitação profissional, são espaços privilegiados de produção de conhecimentos. (p.16).
3. ... faz-se necessária a formulação de uma política de pesquisa no campo do envelhecimento, o intercâmbio entre os grupos e núcleos de pesquisa das Instituições de Ensino Superior e o reconhecimento e apoio das agências e fomento à pesquisa. (p.16).
4. a impressionante expansão das atividades de extensão promovidas pelas Instituições de Ensino Superior para população idosa ainda não foi capaz de atender à demanda real presente na sociedade brasileira. (p.16).

Borba (2001) ressalta que os órgãos de fomento à pesquisa e o Ministério de Educação e Cultura (MEC) deveriam criar mais espaços para privilegiar a produção de conhecimentos sobre este tema, bem como ampliar suas ações de extensão, universalizando o seu acesso. Para isto, faz-se necessária a implantação de uma política educacional promovendo a inclusão desta discussão e o desenvolvimento de mais pesquisas na área.

Diferentes instituições universitárias iniciaram o trabalho das UNATI com procedimentos pedagógicos distintos, que vão além da comunicação do saber formal científico. Elas visam à valorização pessoal, à convivência grupal, ao fortalecimento da participação social, à formação de um cidadão consciente de suas responsabilidades e direitos, promovendo sua autonomia e qualidade de vida. Assim sendo, os poucos projetos organizados por entidades interessadas pelos idosos são, provavelmente, os únicos instrumentos facilitadores do estabelecimento de relações positivas entre os diversos aspectos da vida do indivíduo na sociedade brasileira.

Apesar do pouco tempo de vigor

destes projetos, eles vêm despertando interesse da população idosa, provavelmente por representarem uma das únicas possibilidades de vivência significativa no âmbito do lazer. Segundo a “A Carta do Lazer” (Organização Mundial do Lazer, WRLA, 1998), documento que procura propagar uma concepção mundialmente aceita sobre lazer, este termo diz respeito à opção livre por experiências, que proporcionam satisfação pessoal, melhoria da qualidade de vida, um mínimo de estabilidade social e oportunidades para relações interpessoais.

Gaelzer (1979), referindo-se também ao conceito de lazer em âmbito nacional, propõe sua compreensão, subdividindo-o em três elementos: *como tempo*, no qual o lazer é o resultado da organização social do trabalho, conseqüente do progresso e da revolução tecnológica; *como atitude*, na qual o lazer está atrelado às questões de valores, crenças e uso do tempo, valorizando o crescimento pessoal; e *como atividade*, na qual o lazer passa a ser visto como sinônimo de recreação vivenciada no tempo livre. A autora enfatizou que a utilização adequada do tempo livre deveria ser motivada desde a infância, pois, só assim, o idoso encontraria razões para vivenciar o tempo de forma prazerosa.

Para Bacal (1988), a forma de despender o tempo muda de acordo com os valores culturais vigentes na formação de cada indivíduo, uma vez que este é considerado um ser especificamente “*temporal*” ou seja, a vida se constrói no tempo, sendo que ela também decorre deste tempo.

Marcellino (1983) relata que a maioria dos idosos menospreza as atividades de lazer, provavelmente, por participarem de uma sociedade que valoriza muito o trabalho. Este mesmo autor, em outro estudo (Marcellino, 1987), acrescenta que o lazer refere-se às atividades vivenciadas no tempo disponível das obrigações profissionais, escolares, familiares ou sociais, as quais devem proporcionar satisfação e desenvolvimento pessoal e social, juntamente com os aspectos de atitude positiva para tal tempo. Este tempo refere-se à possibilidade de desfrutar de vivências, cujos valores possam contribuir para mudanças, tanto de ordem moral, como cultural. Portanto, este tempo não serviria somente como possibilidade de descanso, mas de desenvolvimento integral do indivíduo.

Para Camargo (1998), a preparação para o lazer deveria ocorrer simultaneamente à entrada do indivíduo na vida profissional,

cultivando-se as diversas atividades paralelas, envolvendo trabalho, família e lazer, pois quando se perde de vista esta diversidade de interesses, torna-se necessário desenvolver uma espécie de “reengenharia existencial, que resgate gostos e interesses e, sobretudo, que auxilie os indivíduos a repensarem sobre essa nova fase de vida” (p.149).

Os elementos essenciais vinculados ao lazer poderiam comungar com os interesses das UNATI, as quais deveriam privilegiar o indivíduo e sua relação com o aprendizado, enfatizando a qualidade do tempo livre do idoso. Portanto, os conteúdos a serem desenvolvidos pelas UNATI devem atender às necessidades e desejos do idoso, norteando o seu desenvolvimento.

Gaio (1998) relata que as UNATI facilitam o entendimento da importância da ocupação do tempo livre como fator estimulador para o desenvolvimento, tentando-se, desta forma, mudar as expectativas do idoso em relação à qualidade de vida, tornando esta fase da vida mais prazerosa.

Uvinha (1998) aponta que as UNATI colaboram para que os idosos vivenciem atividades, as quais estimulam o aprendizado, a integração grupal e o convívio em sociedade. No entanto, o autor enfatiza que estas atividades necessitam de reflexão do profissional envolvido, juntamente com o idoso, de modo que o lazer não seja visualizado somente como mera mercadoria a ser consumida, mas também como forma de desenvolvimento humano, numa perspectiva de educação permanente. Para tanto, o profissional terá que estar atualizado e envolvido com os conceitos e as pesquisas sobre o lazer, as quais estarão sendo desenvolvidas no âmbito acadêmico. Marcellino (1998) reforça esta idéia quando aponta que o papel do profissional do lazer deve ser de educador e não de mercador.

Cabral (2000) comenta que em meados dos anos 80 e 90, os projetos organizados para os idosos ampliaram e possibilitaram novas experiências de vida. A autora relata que as UNATI representam formas de sociabilidade direcionada para os idosos e de buscar diferentes realizações pessoais. Diante destes fatos, alguns estudos foram selecionados para demonstrar os benefícios e os motivos pelos quais os idosos procuram tais projetos.

Santos Filho (1999) pesquisou a relevância das atividades lúdicas no projeto “Atividade Física para a Terceira Idade” da UNESP/Rio Claro. Nesta pesquisa, os idosos relataram que vivenciam as atividades lúdicas com

muita satisfação e, muitas vezes, compararam-nas às brincadeiras que realizavam na infância, as quais permite-lhes desfrutarem de momentos prazerosos e alegres, integrando aspectos sociais, físicos e psicológicos por meio das atividades lúdicas.

Rahal (1994) identificou que relacionar com os demais participantes e atualizar-se culturalmente foram os maiores interesses dos idosos em participar da Faculdade Aberta à Terceira Idade de São José dos Campos. A participação no projeto proporcionou-lhes possibilidade de novas amizades e estreitamento de relações com familiares e vizinhos. Portanto, pode-se concluir que tal projeto interferiu positivamente nas relações sociais e afetivas dos idosos.

Valério (2001) identificou três motivos que levaram os idosos a participarem de programas em grupos de convivências ou em universidades com projetos para a Terceira Idade. O primeiro está relacionado à saúde, em que a participação é recomendada pelos médicos ou pela conscientização dos próprios idosos da necessidade de realizar atividades físicas e participar de programas deste tipo. O segundo motivo envolve aspectos psicológicos, visando, entre outros, a melhoria da auto-estima, do bem-estar e da disposição para as atividades de rotina, as quais aumentam a qualidade de vida dos idosos. O terceiro refere-se à ocupação do tempo livre, através da realização de novas atividades e possibilitando estabelecer novas amizades.

Erbolato (1996) pesquisou os benefícios gerados pelo programa da Universidade da Terceira Idade da PUCCAMP. Os sujeitos mencionaram que ocorreram mudanças positivas nos seus conceitos e concepções sobre o envelhecimento, nos cuidados com a saúde, na resolução de problemas pessoais, na sua rotina diária, nos relacionamentos com amigos e na sua auto-percepção. Mudanças significativas não foram observadas na vida social, nos relacionamentos com familiares, nas atividades em grupo, na religiosidade, na vida amorosa, nas concepções da morte e nos planejamentos futuros. Os motivos para o ingresso estavam relacionados à busca de novos conhecimentos e convivência em grupo.

Cabral (2002), em um dos seus estudos, constatou que os motivos que levaram os idosos participarem de centros sociais de convivência nas classes populares paraibanas estavam relacionados à procura de diversão, novas amizades e inclusão social. A autora concluiu que estes centros proporcionaram a possibilidade de recriar laços e aprofundar relações de pessoas da

mesma idade, sendo eles lugares de fácil acesso para as classes populares.

Cachioni (1998) mostrou que a Universidade Aberta para Terceira Idade da Universidade São Francisco contribuiu para as concepções de envelhecimento bem-sucedido, com base no bem-estar subjetivo e na formação da auto-imagem de seus participantes. Este projeto possibilitou a discussão de conceitos e percepções sobre a disseminação de uma ideologia sobre a velhice desprovida de preconceitos, colaborando para a manifestação dos idosos sobre as suas reais necessidades e a importância da participação dos mesmos na sociedade.

Inúmeros são os motivos e benefícios resultantes da participação dos idosos nas UNATI. Sob esta perspectiva, Debert (1999, p.185) relatou que "...projetos para a terceira idade criam um ambiente em que a experiência da criatividade, autonomia e liberdade, possam ser vividas coletivamente". Resumidamente, estes projetos podem proporcionar reflexões e melhor entendimento sobre essa fase de vida, tanto para os idosos quanto para sociedade, pesquisadores e profissionais da área.

A tarefa de transmitir ao idoso a importância de preservar a vivência ativa e positiva de seu tempo livre não é nada fácil. Todavia, acredita-se que o idoso possa conscientizar-se da importância do lazer, através da sua integração em projetos que possam transmitir novos valores a este respeito. Desta forma, comungar os conteúdos essenciais do lazer com os projetos organizados nas universidades e/ou em outras instituições representa um desafio para pesquisadores e profissionais da área do lazer.

Com o intuito de catalisar estas reflexões, este estudo foi proposto, objetivando: a) comparar os determinantes referentes à participação dos idosos da Universidade Aberta à Terceira Idade da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ)/ Universidade de São Paulo (Campus de Piracicaba - SP) em relação ao grau de interesse pelas atividades oferecidas, entre homens e mulheres; b) identificar as possíveis mudanças pessoais ocorridas ao longo da participação no projeto; c) identificar as sugestões de mudanças propostas para o projeto.

METODOLOGIA

Natureza da pesquisa

Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, desenvolvido por meio de pesquisa exploratória. Estudos com abordagem qualitativa permitem descrever, analisar, compreender e classificar qualquer tipo de processo vivenciado por diferentes grupos sociais (Richardson, 1989). Isto, por sua vez, permite aprofundar nas relações de entendimento dos fenômenos sociais, nos diferentes modos de comportamento, nos conceitos e nas particularidades da vida dos indivíduos. Paralelamente, a pesquisa exploratória permite adentrar o universo da população analisada, o que auxilia no conhecimento da situação e facilita a reflexão (Richardson, 1989; Thiollent, 1992).

Marconi e Lakatos (1999, p.87) justificam que este tipo de pesquisa privilegia a "... formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos"

Procedimento operacional da UNATI

Desde 1995, ano de início desta UNATI, foram cadastrados 750 idosos e, atualmente, o projeto conta com 510 participantes inscritos em diversas atividades, compreendendo: a) disciplinas regulares, que fazem parte dos cursos de graduação em Engenharia Agrônoma, Ciências Florestais, Ciências dos Alimentos e Economia Agroindustrial; b) atividades complementares didático-culturais, que são exclusivas para idosos e divididas em cursos rápidos com duração de duas à seis aulas (exemplos: origami, biodança, paisagismo, etc.); c) atividades complementares físico-esportivas, que envolvem as caminhadas orientadas e aulas de condicionamento físico (ginástica).

Nas *disciplinas regulares*, as aulas são pela manhã ou à tarde, e tem duração de três horas. As *atividades complementares didático-culturais*, geralmente, apresentam duração de um a três meses, e os horários variam de acordo com o profissional responsável (duas a seis horas semanais), sendo que estas atividades são escolhidas de acordo com o desejo dos participantes e as sugestões dos profissionais envolvidos. As *atividades complementares físico-*

esportivas são continuamente oferecidas, isto é, durante o ano todo, salvo o período de férias universitárias. Estas atividades são oferecidas três vezes por semana, com duração de uma hora. As palestras proferidas são sugeridas pelo corpo docente, pela coordenação ou pelos próprios idosos, com a participação média de cem a cento e cinquenta participantes por palestra.

O projeto da UNATI/ESALQ busca possibilitar ao idoso aprofundar conhecimentos em alguma área de seu interesse e, ao mesmo tempo, trocar informações e experiências com os alunos de graduação; desenvolver e estimular atividades que promovam a integração do idoso à comunidade, dentro e fora da USP; refletir sobre o envelhecimento e a importância do papel do idoso na sociedade; ampliar o papel social da Universidade, tornando-a elo de ligação entre a pessoa idosa e as instituições e serviços voltados a ele. Resumindo, este projeto tem como objetivo geral promover a autonomia do idoso, bem como ampliar sua visão crítico-reflexiva perante a condição de aposentado e o seu processo de envelhecimento.

Amostra dos sujeitos

O estudo foi realizado com 57 sujeitos (45 mulheres e 12 homens), que participam do Projeto UNATI, desenvolvido pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ)/Universidade de São Paulo, Campus de Piracicaba, SP. Para proceder à seleção da amostra, procurou-se identificar os indivíduos envolvidos por mais de um ano no projeto, devido à necessidade de analisar a ocorrência de mudanças pessoais advindas da sua participação no projeto.

A idade das mulheres e dos homens envolvidos variou de 55 a 79 e de 60 a 81 anos, respectivamente. Quanto ao grau de escolaridade, nove mulheres e quatro homens concluíram o ensino fundamental; 19 mulheres e um homem apresentavam ensino médio e 17 mulheres e sete homens concluíram o ensino superior. Pode-se perceber grande incidência de sujeitos com grau médio e superior de formação.

Instrumento

A coleta dos dados foi realizada por meio de um questionário, contendo perguntas mistas, abertas e fechadas. De acordo com Barros e Lehfeld (2000), a utilização de questionário possibilita ao pesquisador abranger maior número

de pessoas, facilitando a tabulação e o tratamento dos dados. Por outro lado, o indivíduo pesquisado tem mais tempo para refletir sobre as questões, além da garantia de anonimato.

O questionário foi apresentado sob a forma da Escala de Likert, aqui utilizada com cinco gradações (não importante = 1, pouco importante = 2, em dúvida = 3, importante = 4, muito importante = 5). Esta forma de escala foi utilizada para verificar as determinantes da participação de idosos na UNATI e o grau de interesse nas atividades propostas.

No questionário, as seguintes determinantes para a participação dos idosos na referida UNATI foram apresentados: *buscar novos conhecimentos, fugir da rotina, participar de viagens turísticas, procurar bem estar geral, trocar experiências de vida, conhecer novas pessoas, acompanhar amigos(as), paquerar, acompanhar esposo(a), preencher o tempo livre, ter formação de nível superior, fugir da solidão, estar com pessoas da mesma idade, procurar atividades culturais (teatro, dança, etc), praticar atividades físicas*. Nesta questão, caso os sujeitos julgassem pertinentes, havia a possibilidade de acrescentar outras determinantes, não citadas anteriormente.

Quanto ao grau de interesse nas atividades oferecidas, as seguintes disciplinas foram relacionadas: *engenharia agrônoma, ciências florestais, ciências dos alimentos, economia agroindustrial, astrologia, caminhada orientada, condicionamento físico, coral, excursões, origami, paisagismo, palestras, teatro, curso de artes plásticas, curso de criatividade, curso de desenho, curso de informática, curso de memória, estudos da terceira idade*, devido serem vigentes na época. Esta questão também foi complementada com a possibilidade dos sujeitos relacionarem outras atividades de interesses, não oferecidas pela UNATI em questão.

O instrumento da pesquisa também contou com duas questões abertas. A primeira permitiu aos sujeitos relacionarem suas sugestões de mudanças para a melhoria do projeto, enquanto a segunda permitiu os sujeitos manifestarem a ocorrência de mudanças pessoais após a sua participação na UNATI.

Coleta dos dados

Para proceder à coleta dos dados, primeiramente, consultou-se a coordenação do referido projeto e, de posse da sua anuência, fez-se o primeiro contato com os profissionais

diretamente envolvidos com o desenvolvimento das atividades da UNATI. Posteriormente, a pesquisadora foi apresentada aos alunos e, após explicar o conteúdo e a importância do estudo, solicitou-se a participação de voluntários para o preenchimento do questionário.

O questionário foi aplicado pessoalmente, durante o período das atividades de “condicionamento físico” e “caminhada orientada” em que se concentrava o maior número de voluntários para a pesquisa. A coleta dos dados foi realizada em quatro dias, com número semelhante de voluntários em cada período, para melhor casualização dos resultados.

Análise dos dados

Os dados foram analisados descritivamente, baseando-se na distribuição de frequência dos resultados apresentados para as perguntas fechadas (TABELAS 1 e 2). O teste estatístico do Chi-quadrado (χ^2) foi utilizado para comparar as diferenças nas percepções entre homens e mulheres idosos, em relação aos determinantes para a participação no projeto e o grau de interesse nas atividades oferecidas.

RESULTADOS

Determinantes da participação na UNATI/ESALQ/USP

Na TABELA 1, para facilitar a visualização e a interpretação dos resultados, as frequências originalmente avaliadas como “*não importante*” “*pouco importante*” e “*em dúvida*” foram agrupadas como “*menos importante*” em relação às determinantes da participação. Dentre os elementos considerados, *procurar o bem-estar geral, estar com pessoas da mesma idade e participar de viagens turísticas* foram os mais frequentemente avaliados como mais importantes, enquanto que *paquerar e ter formação de nível superior* foram os mais frequentemente avaliados como menos importantes (TABELA 1). Além disso, os resultados mostram que homens e mulheres atribuem grau de importância semelhante para *participação em viagens turísticas, procura por bem-estar geral, paquerar, preenchimento do tempo livre, ter formação de nível superior e de estar com pessoas da mesma idade* (TABELA 1).

TABELA 1 Determinantes da participação na UNATI/ESALQ/USP.

MOTIVOS DA PARTICIPAÇÃO	MULHERES			HOMENS			Teste Estatístico ¹
	Menos importante	Importante	Muito importante	Menos importante	Importante	Muito importante	
	Frequência (%)			Frequência (%)			
Buscar novos conhecimentos	4,4	11,1	84,4	8,3	41,7	50,0	*
Fugir da rotina	24,4	11,1	64,4	16,7	58,3	25,0	**
Participar de viagens turísticas	17,8	17,8	64,4	25,0	33,3	41,7	ns
Procurar o bem estar geral	0,0	13,3	86,7	0,0	33,3	66,7	ns
Trocar experiências de vida	4,4	17,8	77,8	8,3	58,3	33,3	*
Conhecer novas pessoas	2,2	17,8	80,0	0,0	66,7	33,3	**
Acompanhar amigos(as)	13,3	20,0	66,7	0,0	66,7	33,3	*
Paquerar	84,4	6,7	8,9	83,3	0,0	16,7	ns
Acompanhar esposo(a)	80,0	4,4	15,6	8,3	41,7	50,0	**
Preencher o tempo livre	31,1	17,8	51,1	33,3	33,3	33,3	ns
Ter formação de nível superior	46,7	11,1	42,2	75,0	25,0	0,0	ns
Fugir da solidão	40,0	13,3	46,7	41,7	25,0	33,3	*
Estar com pessoas da mesma idade	17,8	24,4	57,8	16,7	41,7	41,7	ns
Procurar atividades culturais	18,7	15,6	66,7	50,0	33,3	16,7	**
Praticar atividades físicas	2,2	6,7	91,1	0,0	33,3	66,7	*

¹ Teste Chi-quadrado, em que ns = diferença não significativa (p < 0,05); * = diferença significativa (p < 0,05);

** = diferença significativa (p < 0,01).

Por outro lado, homens e mulheres diferem quanto à importância de suas motivações para *buscar novos conhecimentos, fugir da rotina, trocar experiência de vida, conhecer novas pessoas, acompanhar amigos(as), acompanhar o(a) esposo(a), fugir da solidão, procurar atividades culturais e praticar atividades físicas* (TABELA 1). A maioria das mulheres aponta que: *buscar novos conhecimentos, fugir da rotina, trocar experiência de vida, conhecer novas pessoas, acompanhar amigos(as), procurar atividades culturais e praticar atividades físicas* são elementos *muito importantes* para motivá-las a ingressar na Universidade, sendo que uma porcentagem significativa dos homens aponta estes motivos apenas como *importantes* (TABELA 1).

As diferenças mais acentuadas da pesquisa estavam relacionadas à importância que homens e mulheres dão para *acompanhar o(a) esposo(a) e procurar atividades culturais* (TABELA 1). Os homens apontaram que *acompanhar a esposa* foi *muito importante* para que eles se envolvessem no projeto, enquanto este mesmo motivo foi *menos importante* para a maioria das mulheres.

O número considerável de mulheres viúvas (29) também pode ter contribuído para que as mulheres não considerassem *muito importante* o fato de estar acompanhando os seus esposos. Além disso, foi interessante observar que *participar de atividades culturais* foi muito mais importante para as mulheres do que para os homens (TABELA 1).

Na questão aberta, alguns sujeitos acrescentaram outros elementos importantes relacionados à participação, tais como *aceitar a aposentadoria, fazer novas amizades, sair de casa, fugir da ociosidade e procurar uma vida ativa*.

Interesses pelas atividades oferecidas pela UNATI/ESALQ/USP

Na TABELA 2, de forma semelhante ao procedido na TABELA 1, as frequências originalmente avaliadas como *“sem interesse”*, *“pouco interesse”* e *“em dúvida”* foram agrupadas como sendo de *pouco interesse* em relação às atividades oferecidas. Homens e mulheres não apresentaram diferenças de interesse pelas atividades propostas (TABELA 2). Para as mulheres, as atividades mais interessantes foram o

condicionamento físico, as excursões e o curso de memória, enquanto para os homens, as atividades

mais interessantes foram o condicionamento físico, a caminhada orientada e as excursões.

TABELA 2 - Interesses pelas atividades oferecidas pela UNATI/ESALQ/USP.

ATIVIDADES OFERECIDAS	MULHERES			HOMENS			Teste Estatístico ¹
	Pouco interesse	Interesse	Muito interesse	Pouco interesse	Interesse	Muito interesse	
	Frequência (%)			Frequência (%)			
Engenharia agrônômica	71,1	15,6	13,3	66,7	16,7	16,7	ns
Ciências florestais	77,8	13,3	8,9	50,0	41,7	8,3	ns
Ciências dos alimentos	42,2	24,4	33,3	33,3	41,7	25,0	ns
Economia agroindustrial	80,0	13,3	6,7	58,3	33,3	8,3	ns
Astrologia	66,7	13,3	20,0	91,7	8,3	0,0	ns
Caminhada orientada	26,7	22,2	51,1	8,3	25,0	66,7	ns
Condicionamento físico	2,2	8,9	88,9	0,0	8,3	91,7	ns
Coral	53,3	13,3	33,3	50,0	33,3	16,7	ns
Excursões	20,0	13,3	66,7	16,7	25,0	58,3	ns
Origami	68,9	17,8	13,3	91,7	0,0	8,3	ns
Paisagismo	37,8	40,0	22,2	50,0	41,7	8,3	ns
Palestras	15,6	28,9	55,6	25,0	33,3	41,7	ns
Teatro	48,9	22,2	28,9	66,7	8,3	25,0	ns
Curso de artes plásticas	60,0	20,0	20,0	66,7	25,0	8,3	ns
Curso de criatividade	33,3	31,1	35,6	50,0	33,3	16,7	ns
Curso de desenho	51,1	33,3	15,6	66,7	33,3	0,0	ns
Curso de informática	46,7	22,2	31,1	33,3	33,3	33,3	ns
Curso de memória	15,6	17,8	66,7	8,3	41,7	50,0	ns
Estudos da terceira idade	26,7	28,9	44,4	33,3	16,7	50,0	ns

¹ Teste Chi-quadrado, em que ns = diferença não significativa ($p < 0,05$); * = diferença significativa ($p < 0,05$).

As disciplinas acadêmicas de *Engenharia Agrônômica, Ciências Florestais e Economia Agro-industrial* atingiram a gradação de *pouco interesse* para homens e mulheres. O mesmo não aconteceu com a disciplina acadêmica *Ciências dos Alimentos*, que apresentou um grau representativo de *interesse*. Talvez, este fato se deva à possível associação dos conhecimentos veiculados nesta disciplina aos motivos de *bem-estar geral e à prática de atividades físicas*, sobre os quais os idosos podem perceber estreita relação com as questões de boa alimentação e saúde. As atividades de *origami, astrologia e curso de artes plásticas*, também, foram *pouco interessantes* para os participantes, de forma geral.

Na questão aberta relacionada às possíveis mudanças pessoais ocorridas após o ingresso à UNATI/ESALQ, as respostas mais frequentes estavam relacionadas à melhoria da saúde em geral (35 pessoas), dos relacionamentos (18 pessoas), do dinamismo (19 pessoas), da alegria (24 pessoas), da disposição (17 pessoas), da vontade de viver e de aprender (16 pessoas), além

do desaparecimento de dores (29 pessoas) e da aceitação da aposentadoria (oito pessoas).

Alguns sujeitos também usaram a expressão "*eu remoei depois que entrei no projeto*" Esta frase evidencia a percepção positiva em relação aos aspectos sociais e psicológicos decorrentes da participação neste tipo de projeto. Beauvoir (1976) já havia relatado que o processo de envelhecimento não depende somente dos fatores biológicos, mas também dos processos sociais e psicológicos, que envolvem a vida de um indivíduo.

Dentre as sugestões de mudanças, os homens idosos apontaram como mais importantes: formação de equipes esportivas para participar em competições, maior oferta de viagens turísticas e diminuição do período de férias. As mulheres sugeriram, prioritariamente, diminuição do período de férias, cursos de danças, formação de equipes esportivas para participar em competições, aulas de hidroginástica e de natação, construção de uma piscina térmica, cursos de línguas, cursos de culinária e aulas de instrumentos musicais.

As sugestões acima citadas evidenciam o interesse dos idosos em participar na implementação do projeto, tanto no que concerne à ampliação das opções de atividades, quanto no que diz respeito ao aspecto da infra-estrutura.

DISCUSSÕES

A necessidade de *conhecer novas pessoas, acompanhar amigos (as), fugir da solidão, procurar atividades culturais e praticar atividades físicas* refletem a preocupação dos idosos em buscar envolvimento com diferentes pessoas e atividades, respectivamente, ratificando seu interesse por atividades com participação ativa. Este resultado demonstra que esta fase não deve ser considerada como linha de chegada e enfatiza a importância de projetos ativos de vida, com objetivos de gerar benefícios de diversas ordens para esta faixa etária (Neri, 1998). Percebe-se que tais projetos ampliam e possibilitam novas experiências e vivências, representando para os idosos uma forma de socialização.

De acordo com Cachioni (1998) a participação de idosos neste tipo de projeto, possibilita a disseminação de uma ideologia sobre a velhice desprovida de preconceitos colaborando para uma concepção do envelhecimento bem-sucedido baseado no bem-estar subjetivo de seus participantes.

Os resultados comungam com a pesquisa de Rahal (1994), a qual demonstrou que os idosos possuem grande interesse de participar deste tipo de projeto, especialmente, porque proporciona a possibilidade de estabelecer novas amizades e o estreitamento das ligações afetivas com vizinhos e familiares. Resultados semelhantes foram encontrados por Cabral (2002), o qual relata que os projetos organizados para os idosos possibilitam a criação de novos laços de amizade.

O resultado referente à importância que os homens deram ao acompanhamento da esposa em relação a sua participação na UNATI, representa fator bastante motivador na participação masculina, enquanto as mulheres não precisam deste tipo de motivação. O fato da população de mulheres participantes ser bem maior que a de homens reforça a observação.

Em relação a baixa participação masculina nos projetos organizados para terceira idade Vendrusculo e Lovisolo (1997) constataram que os homens com mais de sessenta anos têm mais opções de pontos de encontros, tais como

bares, cafés públicos, clubes, grêmios recreativos, praças públicas etc., do que as mulheres. Os autores mencionaram que as instituições que organizam projetos e/ou atividades para os idosos, talvez, sem pretender, estejam aumentando as possibilidades de participação feminina em locais de convívio social.

Fenalti (2001) ao pesquisar os motivos da baixa participação de homens no “Projeto da Maior Idade”, organizado pela Prefeitura Municipal de Santa Bárbara d’Oeste, relatou que cerca de 6% dos homens participariam do projeto, caso a esposa o acompanha-se. Em relação aos resultados apresentados, pode-se perceber a importância que a mulher ocupa como incentivadora, referente a participação masculina neste tipo de projeto organizado para os idosos.

Demonstrando que os idosos preocupam-se em buscar envolvimento interpessoal, de forma mais ativa, preenchendo o tempo livre decorrente da aposentadoria, Camargo (1998) refere-se a esta fase da vida como uma possibilidade de se optar por um modelo de vida, no qual o tempo livre não será ocupado pelo trabalho, mas por “situações agradáveis, com atividades que efetivamente divirtam e contribuam para o desenvolvimento pessoal” (p.33).

Estes resultados ratificam aqueles encontrados em relação aos determinantes mais importantes que levaram os idosos a procurarem o projeto, ou seja, a prática de atividades físicas é um fator preponderante, tanto para motivar a participação, quanto para despertar interesse nas atividades propostas.

Sob este enfoque, o profissional envolvido deverá sensibilizar-se com os problemas e sugestões emergentes, tentando refletir junto com os idosos antes, durante e depois das atividades, cursos e palestras, no sentido de fomentar sua efetiva participação crítica. Por meio destas reflexões, provavelmente, ocorrerá melhoria, não só do projeto, mas também do senso crítico dos profissionais em questão. Portanto, torna-se necessário considerar as opiniões, críticas e sugestões emitidas pelos idosos, para que possa haver trocas de experiências entre os profissionais e os idosos envolvidos neste processo, elevando a perspectiva de recriação de uma relação mais qualitativa na implementação do projeto como um todo.

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo evidenciaram que, de forma geral, homens e mulheres idosos apresentaram mais semelhanças do que diferenças quanto aos determinantes para participar da UNATI/ESALQ. Os elementos motivadores mais importantes que os levaram a participar desta Universidade Aberta à Terceira Idade, tais como, *preencher o tempo livre, procurar atividades culturais e físicas, fugir da rotina, participar de viagens turísticas e procurar o bem-estar geral* estão diretamente relacionados às concepções do lazer.

As principais sugestões de mudanças no âmbito do projeto foram referentes à ampliação da oferta de atividades físicas, entre elas, aulas de natação, hidroginástica, formação de equipes esportivas e aulas de danças. Isto é um indicativo importante para o sucesso de futuros projetos, os quais devem estar pautados nas expectativas desta população. Provavelmente, a motivação dos idosos em participar da prática de atividades físicas represente a manifestação simbólica da possibilidade de vencer os obstáculos impostos pelo envelhecimento, através das experiências vividas com o corpo.

Após o ingresso nesta UNATI, as mudanças pessoais apontaram para a percepção clara de melhoria da saúde geral, dos aspectos

psicológicos referentes à mudanças de atitudes pessoais e do aprimoramento dos relacionamentos interpessoais. Através desta percepção, notou-se a valorização de aspectos primordiais para viver com qualidade, buscando o desenvolvimento pessoal, valorizando o tempo livre, as atividades e, acima de tudo, a atitude positiva, sendo estes elementos fundamentais para a ressignificação do lazer nesta faixa etária.

Portanto, torna-se fundamental que os espaços acadêmicos evidenciem as propostas que valorize a vivência qualitativa do tempo livre, fomentando as reflexões acerca desta temática. Isto reforça a idéia de “educação para o lazer” (Camargo, 1998), na qual as pessoas tornam-se mais aptas a vivenciarem adequadamente o tempo livre, trazendo ganhos à sua qualidade de vida. De fato, este estudo mostrou que durante a velhice também deve-se apostar na educação para o lazer, atrelando-a aos projetos em prol do idoso. As UNATI, mais especificamente, parecem representar um espaço fértil para frutificar tais reflexões.

Neste sentido, torna-se premente que, cada vez mais cedo, possam ser veiculadas novas atitudes e valores referentes à educação para o lazer, favorecendo vivências significativas do tempo livre, para que o processo de envelhecimento possa, efetivamente, representar mais uma etapa do desenvolvimento pessoal.

ABSTRACT

THIRD AGE UNIVERSITY AND ITS PERSPECTIVE OF LEISURE RESIGNIFICATION

This research aimed to find the main reasons that lead elderly people to participate in Third Age Universities, their interests in the given activities, their suggestions, their personal benefits, as well as to evaluate the differences between sexes in relation to their reasons to participate and their interests in the given activities. This was a qualitative research developed in two phases: the literature review and the exploratory research. For the exploratory work, it was used a mixed questionnaire, and the data were analyzed by descriptive statistics. The most frequent reasons to participate in such project were “to practice physical activities” and “to have well-being” For them, the most interesting activities were “physical conditioning”, “walking” and “travelling excursions” They suggested that other activities related to physical activities and tourism should be provided. In relation to the personal benefits, they frequently mentioned improvements in health, socialization, and acceptance of the retirement condition. It was also observed that men and women have different perceptions in relation to the reasons to engage in such projects. Then, it was concluded that the participants undergo a qualitative process of development directly related to the leisure contents. Therefore, in academic environments, it is fundamental to emphasize the axiologic changes relative to the quality of the spare time, thus enhancing the reflections over this theme.

UNITERMS: Elderly; Leisure; Gender; Third age university.

REFERÊNCIAS

- BACAL, S. **Lazer teoria e pesquisa**. São Paulo: Loyola, 1988.
- BARROS, A.J.S.; LEHFELD, N.A.S. **Fundamentos de metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2000.
- BEAUVOIR, S. **A velhice: a realidade incômoda**. Rio de Janeiro: DIFEL, 1976.
- BORBA, V.R. O envelhecimento da humanidade: o papel da universidade. In: SEMINÁRIO UNESP-UNATI, 3., 2001, Rio Claro. **Resumos...** Rio Claro: [s.n.], 2001. p.14-17.
- CABRAL, B.E.S.E. **Recrutar laços: estudo sobre idosos e grupos de convivência nas classes populares paraibanas**. 2002. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CACHIONI, M. **Envelhecimento bem-sucedido e participação numa universidade para a terceira idade: a experiência dos alunos da Universidade São Francisco**. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CAMARGO, L.O.L. **Educação para o lazer**. São Paulo: Moderna, 1998.
- DEBERT, G.G. A construção e a reconstrução da velhice: família, classe social e etnicidade. In: NERI, A.L.; DEBERT, G.G. (Orgs.). **Velhice e sociedade**. Campinas, Papirus, 1999.
- ERBOLATO, R.M.P.L. **Universidade da terceira idade: avaliações e perspectivas de alunos e ex-alunos**. 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Católica de Campinas, Campinas.
- FENALTI, R.C.S. Universidade aberta à terceira idade: uma perspectiva no âmbito do lazer. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 12., 2001, Caxambu. **Anais...** Caxambu: Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte, 2001. 1 CD.
- GAELZER, L. **Lazer, benção ou maldição**. Porto Alegre: Sulina, 1979.
- GAIO, R. Lazer e universidade da terceira idade: discussões preliminares. In: GUIA brasileiro da 3a. idade. São Paulo: Edição São Paulo, 1999. n.4.
- MARCELLINO, N.C. **Lazer e humanização**. Campinas: Papirus, 1983.
- _____. **Lazer e educação**. Campinas: Papirus, 1987.
- _____. **Lazer: concepções e significados**. *Licere*, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.37-43, 1998.
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Atlas, 1999.
- NERI, A. A preparação para a aposentadoria. *A Terceira Idade*, São Paulo, n.15, p.19-27, 1998.
- OLIVEIRA, P.S. Universidade aberta e co-educação de gerações. *A Terceira Idade*, São Paulo, n.12, p.6-9, 1996.
- RAHAL, E.R.L. Faculdade da terceira idade de São José dos Campos: reflexos na vida de seus alunos. *A Terceira Idade*, São Paulo, n.8, p.52-69, 1994.
- RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989.
- RIVA, E.B.G. Terceira idade programa integrado. *A Terceira Idade*, São Paulo, n.19, p.18-25, 1996.
- SANTOS FILHO, J.A.A. **O idoso diante do lúdico**. 1999. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade Humana) Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa ação**. São Paulo: Cortez, 1992.
- UVINHA, R. Lazer e qualidade de vida: um enfoque na faculdade de terceira idade-FEFISA. In: CONGRESSO MUNDIAL DO LAZER, 5., 1998, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: WRLA, 1998. p.85.
- VALÉRIO, M.P. **A pouca adesão masculina aos grupos de atividades físicas para terceira idade**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- VENDRUSCULO, R.; LOVISOLO, H. Representações de pessoas idosas sobre as atividades corporais. *Motus Corporis*, Rio de Janeiro, v.4, n.2, p.14-48, 1997.
- WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 1991.
- WRLA. Carta do lazer. In: CONGRESSO MUNDIAL DO LAZER, 5., 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: WRLA, 1998.

Recebido para publicação em: 19 dez. 2001
 1a. revisão em: 20 ago. 2002
 2a. revisão em: 12 fev. 2003
 Aceito em: 13 ago. 2003

ENDEREÇO: Rita de Cássia de Souza Fenalti
 Av. Saldanha Marinho, 2030 - apto. 32
 13416-305 Piracicaba São Paulo BRASIL

PERFIL SÓCIO-DEMOGRÁFICO E DE ADESÃO INICIAL DE IDOSOS INGRESSANTES EM UM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Márcia Cristina ANDREOTTI^{*}
Silene Sumire OKUMA^{**}

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo descrever o perfil sócio-demográfico de 44 idosos (idade média = 69,6 anos) ingressantes no Programa Autonomia para Atividade Física (PAAF/EEFEUSP) em março de 1999, e as razões que os levaram a iniciar o programa. Como instrumento foi utilizado um questionário composto de questões abertas e fechadas, sobre aspectos sócio-demográficos (gênero, idade, grau de instrução, renda, tipo de ocupação, estado civil) e razões para iniciar o PAAF. Os resultados mostram como perfil dos sujeitos: a maior parte dos integrantes é do sexo feminino (72,7%); com predomínio de pessoas casadas (56,8%); 75% são aposentados; apresentam grande variabilidade no grau de instrução e “status” sócio-econômico, já que 52,2% dos sujeitos distribuíram-se até o grau ginásial completo e mais de 30% chegaram a frequentar a faculdade e que a renda mensal do grupo variou entre R\$0,00 e R\$8.500,00. As principais razões apontadas pelos sujeitos para iniciarem o PAAF foram: indicação de amigos, melhora da saúde e busca de convívio social. Pode-se concluir que os sujeitos deste estudo apresentaram um perfil sócio-demográfico de adesão inicial diferente da população mais jovem, havendo necessidade de mais estudos específicos com a população idosa.

UNITERMOS: Adesão a atividade física; Idosos.

INTRODUÇÃO

Muitos estudos têm apontado o importante papel da atividade física (AF) para a aquisição e manutenção da saúde, aptidão física e do bem-estar (Christmas & Andersen, 2000; Dishman, 1981; Dishman & Gettman, 1980; Robertson & Mutrie, 1989). Entretanto, estas razões não parecem ser suficientes para levar indivíduos sedentários a participar de programas de AF, nem tão pouco para manter adesão dos que já participam por um tempo superior a seis meses (King, Blair, Bild, Dishman, Dubbert, Marcus, Oldridge, Paffenbarger, Powell & Yeager, 1992; Robertson & Mutrie, 1989).

Quando se fala em indivíduos idosos,

há poucos estudos que relatam os padrões de AF dessa população e algumas tendências parecem ser obscuras. Alguns dados mostram que a prática da AF em busca da promoção de saúde declina marcadamente através dos anos de vida (Cousins & Keating, 1995). Young, King e Oka (1995) apontaram que indivíduos mais velhos tinham um estilo de vida bastante sedentário, tendo 42,6% de indivíduos com 65 anos ou mais relatado nenhum tipo de prática de AF. Segundo Caspersen, Merritt, Heath e Yeager (1990), para os homens americanos, a predominância de um estilo de vida sedentário aumentou de 32,7% entre 60 e 64 anos para 48,6% para aqueles com mais de 80 anos,

Centro de Educação e Cultura Universidade São Marcos.

^{**} Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

enquanto que um total de 38,5% das mulheres com idade entre 60 e 64 anos eram sedentárias, aumentando para 62,1% para aquelas com mais de 80 anos.

Sallis e Hovell (1990) sugerem que o comportamento para a prática da AF possui quatro grandes fases. Pesquisas sobre os determinantes da AF procuram prever e explicar as transições entre as seguintes fases: do sedentarismo à adoção da AF (adesão inicial); da adoção à desistência ou manutenção; da desistência à retomada da AF.

Segundo Dishman (1993), há um consenso de que variáveis conhecidas que determinam maior ou menor grau de fixação das pessoas aos programas de AF podem ser categorizadas como fatores pessoais passados e presentes, fatores ambientais ou situacionais passados e presentes, fatores comportamentais e fatores relativos ao programa de AF.

Entre os fatores pessoais, pode-se citar, gênero, idade, grau de instrução, renda ("status" sócio-econômico), raça e etnia e estado civil, aspectos que definem o perfil sócio-demográfico do indivíduo; além de saúde e aptidão física percebida, participação anterior em programas de AFs, razões para fazer AF, conhecimento e crenças nos benefícios da AF para saúde, traços psicológicos do praticante, benefícios percebidos com a AF, bem como fatores fisiológicos como peso corporal e problemas médicos gerais. Parece que o hábito de fumar e tipo de ocupação (emprego) fazem parte dos fatores comportamentais. Quanto aos fatores situacionais, encontram-se apoio social e participação da família, falta de tempo percebida, clima, proximidade do local da prática, além das características do programa de AF em si, como intensidade da atividade, programas individuais ou em grupo e características do professor (Dishman, 1993).

Estudos sobre os determinantes do comportamento para a prática da AF devem definir qual a fase de transição de interesse, já que os determinantes são provavelmente diferentes para cada fase e para populações distintas (Martin & Sinden, 2001), assim como para programas supervisionados e sem supervisão (Morgan & O'Connor 1988). Dado que menos de 10% da população americana adulta realiza AF vigorosa, o primeiro ponto de transição (do sedentarismo à adoção da AF) é considerado bastante importante, já que possibilita entender porque as pessoas iniciam um programa.

Em termos de adesão inicial, os determinantes pessoais exercem grande influência sobre este comportamento, além de que permitem traçar um perfil dos praticantes de AFs. De acordo com Dishman (1988), aspectos sócio-demográficos são fatores predisponentes que podem identificar pessoas que provavelmente terão maior resistência para participarem de programas de AF e, assim, tornam-se alvos para intervenções.

Segundo os estudos disponíveis, no que se refere à população adulta, parece que operários, grupos com baixo grau de instrução e baixo nível sócio-econômico, grupos de faixas etárias mais elevadas, e indivíduos com alto risco de doenças coronarianas são relativamente inativos em seu tempo livre e têm pouca probabilidade de participarem de programas supervisionados de AF.

Tendo em vista o intenso processo de envelhecimento populacional e a necessidade de se aumentar o número de idosos participantes de programas de AF devido a sua importância para a manutenção de autonomia e bem-estar físico, psicológico, social e mental para este segmento populacional, há necessidade de se conhecer quem são os idosos que se integram a programas de AF e porquê eles o fazem, de modo que tais respostas dêem sustentação para futuras estratégias de ação para mudar comportamentos e hábitos dos idosos sedentários para comportamento de praticantes. Assim, este trabalho tem por objetivo descrever o perfil sócio-demográfico e de adesão inicial de idosos ingressantes no Programa Autonomia para Atividade Física (PAAF) da Escola de Educação Física e Esporte da USP, em março de 1999.

A seguir, uma variedade de fatores que definem o perfil sócio-demográfico dos indivíduos e influenciam o comportamento de adesão inicial a AF serão apresentados.

ASPECTOS SÓCIO-DEMOGRÁFICOS

Gênero

Alguns estudos (Cousins & Keating, 1995; King et alii, 1992; Vertinsky, 1995) encontraram níveis de AF auto-gerida mais baixos entre as mulheres do que entre os homens, particularmente em indivíduos mais jovens, persistindo as diferenças para adultos mais velhos, apesar de menos acentuadas. Parece que as diferenças entre os sexos são mais evidentes para atividades de alta intensidade e são menores para

níveis moderados de atividade (Cousins & Keating, 1995). Num estudo de Young, King e Oka (1995), com indivíduos de idades entre 50 e 65 anos, identificou-se que para os homens, 7,8% eram sedentários, 76,7% irregularmente ativos e 15,5% regularmente ativos, enquanto que para as mulheres, 12,2% eram sedentárias, 72,3% irregularmente ativas e 15,5% regularmente ativas. Sugere-se que a crença fortemente arraigada sobre os riscos potenciais do exercício vigoroso detém muitas mulheres idosas de serem fisicamente ativas. Além disso, crenças antigas contribuíram para se assumir o fato que as mulheres idosas deveriam adotar “comportamentos apropriados para a idade” como inatividade e passividade mais cedo que os homens.

Segundo Robertson e Mutrie (1989), mulheres na fase adulta têm um grande número de barreiras a vencer para participarem de um programa de AFs, entre elas, conciliar responsabilidades para com os filhos e a profissão. Além disso, muitas das imagens associadas com a participação em AFs dizem respeito ao homem, à agressividade e à competitividade. Pode-se dizer que enquanto a responsabilidade com a família reduz o tempo útil para as mulheres estarem envolvidas em suas próprias AFs quando seus filhos são jovens, ajustar novas atividades nos estágios de vida mais tardios, como na velhice, pode ser visto como inapropriado para a idade e outras atividades sejam preferidas à AF sistemática, principalmente aquelas auto-geridas.

Quando se trata de programas supervisionados de AF para idosos, no Brasil Faria Júnior (1994) aponta como característica constante a não predominância de homens nesses projetos, o que pode ser verificado, por exemplo, na Universidade da 3a. Idade da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, onde o total de mulheres atinge 80%, o mesmo ocorrendo na Universidade da 3a. Idade de Silesian, onde a maioria dos participantes têm de 50 a 70 anos (79%), com alto nível de escolaridade (94%), sendo que existe uma alta porcentagem de mulheres (70%) (Slezynski & Blonska, 1994). É importante que se busquem explicações para o alto percentual de mulheres em grande parte dos programas supervisionados de AF, que estejam além de uma certa correspondência com os percentuais de mulheres idosas atualmente. Parece que, talvez o homem com mais de 60 anos encontre, fora do lar, mais oportunidades de pontos de encontro socialmente aceitáveis para pessoas só

(clubes, grêmios recreativos, praças, bares etc.) do que a mulher. Além disso, muitos homens tendem a considerar os programas existentes inadequados, por não exigirem exaustivos esforços físicos ou incluírem atividades pouco recomendáveis a “homens de verdade” como por exemplo, a ginástica.

Whaley e Ebbeck (1997), em seu estudo, encontraram diferenças evidentes entre homens e mulheres em relação às restrições para a participação em um programa de AF, tanto no que constitui estas barreiras, como no que diz respeito a seu significado, sugerindo que a variável gênero pode representar, por si só, uma restrição à participação em determinados tipos de programas. Para as mulheres, as restrições mais apontadas foram problemas de saúde (capacidade física, bem-estar físico e medo dos riscos da AF para a saúde), o que pode ser explicado já que a mulher, tendo maior expectativa de vida, pode viver mais tempo com doenças crônicas e com falta de oportunidades devido às condições de vida. No que se refere aos homens, as restrições mais citadas foram tipo de aula oferecido (as aulas eram para mulheres e não eram suficientemente intensas), inconveniência de aulas estruturadas, tempo disponível e falta de conhecimento e informações sobre os programas, havendo grandes evidências de que os homens julgavam as aulas como exclusivas para as mulheres.

Idade

Segundo King et alii (1992), a adesão à AF diminui com o passar da idade, a partir da adolescência e da idade adulta jovem. Parece que após os 50 anos este declínio continua, com proporções maiores de não adesão de mulheres e homens aos 80 anos.

Vertinsky (1995) afirma que um dos fatos que explica o aumento da inatividade com o aumento da idade é que as pessoas idosas aprenderam que o comportamento de um “velho” é de inatividade, não que se sintam incapazes, mas por acreditarem que todas as pessoas na velhice deveriam parecer e se comportar como inativas, especialmente as mulheres.

Assim, pesquisas são mais ou menos consistentes em relatar que o nível de AF entre adultos declina com o aumento da idade, pelo menos até os 65 anos, como visto nos estudos citados anteriormente. Comparados a adultos mais jovens, idosos se exercitam menos frequentemente

e escolhem atividades com menores demandas energéticas. Contudo, Stephens e Caspersen (1994) apontam importantes exceções para esta generalização. Parece que no Canadá e Finlândia, há um aumento na atividade reportada para grupos mais velhos comparados a grupos mais jovens. Além disso, se a intensidade da atividade é definida em relação à idade, o declínio de atividades esperado desaparece e há evidências de AF aumentada para indivíduos aos 65 anos, ou ainda mais jovens. Segundo os mesmos autores, alguns dados mostram que idosos americanos aumentaram seus níveis de AF mais do que pessoas mais jovens durante a década de 80, parecendo que esta tendência continua.

Para Dishman (1988, 1993), a idade não tem sido associada à adesão a programas de AF supervisionados para pessoas de 18 a 64 anos, apesar de homens e mulheres com 65 anos ou mais serem mais ativos do que aqueles de 50 a 64 anos e menos ativos do que pessoas com menos de 50 anos.

Grau de instrução

Segundo King et alii (1992) e Dishman e Sallis (1994), parece haver correlação positiva entre o grau de escolaridade e a adesão à AF. Para Dishman (1993), indivíduos participantes de programas de AF preventiva parecem ter um nível mais alto de educação formal do que aqueles que não participam. De acordo com Stephens e Caspersen (1994), AFs auto-geridas são consistentemente mais comuns entre grupos com maior nível de escolaridade. Corroborando as colocações anteriores, dados recentes de países como Austrália, Canadá e EUA revelam que grupos com maior grau de instrução são de 1,5 a 3,1 vezes mais ativos do que aqueles com menor grau, não sendo estes dados relacionados à faixa etária. Um estudo de revisão de literatura de Rhodes, Martin, Tauton, Rhodes, Donnelly e Elliot (1999) revelou que para indivíduos idosos, o grau de instrução foi positivamente correlacionado com prática regular de AF.

Renda e ocupação profissional

Segundo King et alii (1992) e Dishman e Sallis (1994), alguma relação foi encontrada entre adesão à AF e renda. Parece que grupos de baixa renda (“status” sócio-econômico) podem ter a inatividade reforçada, já que têm maior

probabilidade de serem relativamente desinformados sobre os benefícios para a saúde advindos da AF e sobre sua forma e quantidade apropriadas (Dishman, 1993).

De acordo com King et alii (1992), a respeito da relação entre ocupação profissional e nível de AF, pode-se dizer que é ainda obscura, parecendo haver pouca ou nenhuma relação. Para Weinberg e Gould (1995), pessoas com renda mais alta, maior nível educacional e “status” ocupacional mais elevado têm maior probabilidade de serem fisicamente ativas, enquanto operários tendem a ter menor nível de AF, maior desistência que outros profissionais e a participar menos de programas de reabilitação em relação aos trabalhadores de alto escalão (King et alii, 1992).

Para Dishman (1993), há alguma evidência de que a estrutura ou organização do emprego influenciam o tempo de AF do indivíduo, podendo-se dizer que a monotonia e a falta de controle sobre o trabalho foram associados à inatividade física de homens e mulheres trabalhadores de 16 a 65 anos.

Assim, parece que a ocupação profissional e a renda podem estar correlacionadas à adesão a AF na população adulta. Quando se trata da população idosa, parece mais difícil estabelecer relações, devido ao evento da aposentadoria, que além de ser encarada de diferentes formas, tem como primeira consequência para a pessoa uma mudança na quantidade e no modo de utilizar seu tempo disponível, bem como em seu padrão sócio-econômico. Além disso, como consequência da vida atual mais solitária, devido às mudanças na estrutura familiar, o velho muitas vezes tem que arcar com os custos de manutenção de sua casa, sendo que, para grande parte, o valor da aposentadoria é inferior aos vencimentos de seu período produtivo e também sua única fonte de renda. Por outro lado, com o evento da aposentadoria e consequentemente, um aumento do tempo livre disponível, segundo Dumazedier (1994), aproximadamente 37% das pessoas aumentam suas práticas de atividades corporais orientadas para a saúde, a forma e o prazer do próprio corpo. Para o idoso, estas práticas corporais do tempo livre têm evidentemente uma amplitude, uma diversidade, um caráter ao mesmo tempo mais lúdico e mais existencial, o que pode influenciar diretamente uma maior participação em programas de AF após a aposentadoria.

Estado civil

Para Young, King e Oka (1995), homens idosos sedentários têm maior probabilidade de serem solteiros, quando comparados aos homens irregularmente ativos e regularmente ativos. Em um estudo realizado por estes autores, tentou-se examinar se havia associação entre estado civil, gênero, nível de AF e variáveis psicossociais. Resultados sugeriram que ser solteiro foi associado com valores de depressão mais altos, refletindo, possivelmente, níveis mais baixos de apoio social, o que levaria a uma menor adesão à AF e, conseqüentemente, a um estilo de vida mais sedentário. Assim, devido aos mais baixos níveis de apoio social, aos mais altos níveis de depressão e maior presença de um estilo de vida sedentário, homens solteiros podem ter um risco maior para morbidade e mortalidade por doenças crônicas, para as quais a AF poderia proporcionar proteção, já que alguns estudos sugerem que programas de exercício aeróbio podem ser associados com aumento das respostas psicossociais e que a AF regular está associada com baixos níveis de sintomas depressivos.

RAZÕES PARA FAZER ATIVIDADE FÍSICA

Segundo Weinberg e Gould (1995), pessoas são motivadas por diferentes razões para fazer AF, mas um ponto importante que as faz iniciar um programa é o conhecimento de seus diversos benefícios. Tanto aqueles fisiológicos como psicológicos podem ser mencionados para persuadir pessoas sedentárias a iniciar um programa.

Vários estudos (Dishman, 1988; 1993; King et alii, 1992; Weinberg & Gould, 1995) mostram que o conhecimento e a crença nos vários benefícios da AF sobre a saúde podem motivar a adoção de um programa de AF, mas isto não está claro no caso de se reforçar a adesão. Aqueles que acreditam que a AF tem pouco valor para sua saúde e aptidão física não esperam respostas positivas, acreditando que estas estão fora de seu controle pessoal e muitos desistem antes mesmo de iniciarem um programa. Entretanto, na população americana somente 5% das pessoas, tanto ativas quanto inativas fisicamente, acreditam que mais informações sobre estes benefícios aumentariam sua participação.

Assim, é provável que a falta de conhecimento sobre a AF apropriada e atitudes e

crenças neutras ou negativas sobre as respostas do exercício possam impedir a adesão para algumas pessoas, mas o conhecimento, atitudes e crenças positivas por si só sobre seus benefícios gerais parecem insuficientes para assegurar a participação. Pode-se dizer que a falta de conhecimento sobre AF é, provavelmente, uma das razões tanto para desistir, como para não iniciar um programa, já que muitas vezes as pessoas simplesmente não sabem como começar, o quanto se exercitar, que tipos de exercício realizar, etc.

Em um estudo de Robertson e Mutrie (1989) com indivíduos adultos, os homens que aderiram à AF tiveram razões diferentes para se exercitar e tinham mais conhecimento sobre fisiologia do exercício e sobre seus efeitos quando comparados àqueles que não aderiram. Os resultados mostraram que as pessoas que aderiram tinham como objetivo melhorar a “performance esportiva” enquanto que aquelas que não aderiram visavam a manutenção da saúde ou o aumento do tônus muscular. Um maior número de pessoas que não aderiram citaram a perda de peso como uma razão para se exercitar.

Segundo Vertinsky (1995), apesar das indicações de participação e interesses aumentados em programas de AFs entre os idosos, a maioria deles com mais de 65 anos não se exercita regularmente ou sistematicamente, pois enquanto os efeitos cumulativos do tempo, desuso e doença são destinados a ter uma ligação direta com os padrões de AF, crenças sobre os riscos potenciais de exercícios vigorosos parecem impedir muitas mulheres idosas de serem fisicamente ativas. Há indicativos de que estas aceitam estereótipos persistentes que ligam idade com declínio físico e permanecem ou se tornam sedentárias, porque acreditam que é inapropriado ou perigoso serem fisicamente ativas. Dessa forma, um ponto interessante a ser notado é o fato de que, enquanto um dos principais motivos que mulheres idosas colocam para não participarem de AFs é o declínio da saúde e a percepção de estarem muito velhas, ao mesmo tempo pesquisas científicas demonstram que entre os benefícios certos da AF estão o aumento da saúde e a melhora da qualidade de vida (Blair, 1988).

De acordo com Dishman (1988), a promoção efetiva da AF pelos médicos é um determinante potencialmente forte de adesão inicial para pessoas idosas, devido ao contato aumentado com esses profissionais à medida que se envelhece. Para esta população, indicação médica parece ser a

mais prevalente razão percebida para AF. Por outro lado, campanhas tradicionais para promoção de saúde, incluindo prescrições médicas ou avaliações de fatores de risco, parecem não motivar a participação porque focalizam incentivos de saúde abstratos para AF que tem alto potencial para promover a adoção inicial, mas baixo valor para reforçar a adesão.

Neste sentido, Dantas (1994) realizou um estudo com o objetivo de detectar os principais motivos que levam idosos a participarem de programas de AF sistemática e orientada. Em sua pesquisa quantitativa, os resultados apontam que os motivos mais significativos foram: a) ocupação do tempo livre com atividade saudável; b) possibilidade de convivência e socialização; c) sentir-se participante e produtivo; d) prevenir patologias e manter a saúde; e) retardar o envelhecimento; f) buscar uma melhor estética corporal. Na pesquisa qualitativa, os principais indicadores detectados foram o aumento da auto-estima e da sensação de utilidade, associado a um forte sentimento de grupo e de orgulho dos ganhos em termos de performance física, principalmente comparativamente com sua condição prévia e com os demais membros do grupo.

Em outro estudo, Faria Júnior (1994) encontrou que as expectativas mais apontadas por idosos que iriam iniciar um programa de AF eram relacionadas a: reabilitação (desvios de coluna e problemas na marcha), saúde (condicionamento físico, melhora das capacidades intelectuais e mentais), bem-estar e ampliação das relações interpessoais. Os menos apontados foram estética, rejuvenescimento e longevidade.

Já Ramilo (1994) verificou como principais motivações para a participação de mulheres idosas em programas de AF supervisionados, os seguintes aspectos: necessidade de fuga do isolamento, ocupação regular e organizada do tempo; manutenção da autonomia; indicação médica; custo compatível com a condição sócio-econômica; fácil acesso ao local do programa.

Dessa forma, finalizando, pode-se dizer que em termos de estilo de vida, múltiplos fatores influenciam a participação ou não em programas de AF. Parece ser bastante necessário, entretanto, clarificar se os comportamentos de adesão e não adesão são afetados da mesma forma, quando o estudo se restringe, especificamente, a indivíduos idosos, já que existem vários problemas metodológicos que tornam os resultados

inconsistentes, havendo generalizações inadequadas.

MÉTODO

Amostra

Participaram deste estudo 44 idosos ingressantes no Programa Autonomia para a Atividade Física (PAAF), em março de 1999. A idade média dos sujeitos foi de 69,6 anos (desvio padrão = 4,8 anos), sendo 72,7% mulheres (n = 32) e 27,3% homens (n = 12). Todos os sujeitos foram voluntários e conscientes dos objetivos e finalidades do estudo, que foram especificados em um termo de consentimento de participação.

O PAAF

Em relação ao PAAF, é um programa de educação física destinado a indivíduos do sexo feminino e masculino com idade igual ou superior a 60 anos. É desenvolvido na Escola de Educação Física e Esporte da USP e constitui-se de duas sessões semanais de 120 minutos, tendo a duração de 12 meses. Seu objetivo principal é levar o idoso a ter autonomia para auto-gerir um programa de AF.

O curso é composto de atividades práticas e teóricas. As atividades práticas têm como objetivo levar o idoso a: a) adquirir conhecimentos sobre seu corpo e conscientizar-se dele, das suas capacidades funcionais, das suas habilidades motoras e das suas limitações; b) desenvolver domínio mínimo sobre suas habilidades motoras e aumentá-lo, na medida do possível, de modo a ampliar o domínio do corpo e do espaço; c) melhorar as capacidades físicas e motoras como força, flexibilidade, capacidade aeróbia, agilidade, equilíbrio, tempo de reação e de movimento, para aumentar a aptidão física; d) descobrir o prazer de movimentar-se e de dominar o próprio corpo em diferentes situações motoras. O conteúdo desenvolvido nas aulas práticas compreende: a) atividades de reestruturação corporal; b) atividades de relaxamento e massagem; c) atividades com exercícios respiratórios; d) atividades aeróbias; e) atividades de força e flexibilidade; f) atividades para melhorar o controle motor como agilidade, tempo de reação e tempo de movimento, equilíbrio e atividades rítmicas.

As atividades teóricas têm como objetivo: a) levar o idoso a valorizar e reconhecer o

valor da AF para manter sua qualidade de vida; b) informar sobre a estruturação e funcionamento do corpo humano e suas alterações decorrentes do processo de envelhecimento; c) conhecer as implicações positivas da AF neste processo; d) saber quais AFs fazer para lidar com esse processo e como fazê-las. O curso foi criado e é coordenado por uma professora de Educação Física, sendo desenvolvido por um grupo de professores de Educação Física.

Instrumento

Para a realização desta pesquisa foi desenvolvido um questionário composto de questões abertas e fechadas, relacionadas aos aspectos sócio-demográficos (gênero, idade, grau de instrução, renda ("status" sócio-econômico), tipo de ocupação, estado civil) e às razões para iniciar o programa, que foi aplicado em todos os participantes.

A coleta de dados foi feita na EEFUEUSP, onde os sujeitos responderam ao questionário, tendo sido orientados individualmente por um auxiliar de pesquisa, que foi uma pessoa desconhecida dos participantes deste estudo.

Variáveis de estudo e análise estatística

As variáveis de estudo foram:

- a) fatores sócio-demográficos: gênero, idade, grau de instrução, renda ("status" sócio-econômico), tipo de ocupação, estado civil;
- b) razões para iniciar o programa.

Os dados foram analisados descritivamente por meio de médias, desvios-padrão, valores extremos e porcentagens.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A fim de traçar o perfil sócio-demográfico dos idosos que ingressaram no PAAF em 1999 e as principais razões que os levaram a iniciar o programa, os resultados serão apresentados em dois blocos: 1) características sócio-demográficas; 2) razões para adesão inicial.

Fatores sócio-demográficos

Conforme Dishman (1988) e Martin e Sinden (2001), determinantes pessoais e características sócio-demográficas são predisposições que podem identificar pessoas que provavelmente terão maior resistência para participação em AFs, parecendo influenciar, principalmente, a adesão inicial ao exercício.

As características sócio-demográficas, apresentadas na TABELA 1, evidenciam que dos 44 sujeitos ingressantes no programa, a maioria constituiu-se de mulheres (72,7%; n = 32), sendo a idade média do grupo 69,6 anos (desvio padrão = 4,8 anos). Verifica-se que 56,8% dos sujeitos eram casados e 31,8% viúvos. Pode-se observar que esta amostra apresentou graus de instrução bastante heterogêneos, uma vez que 52,2% distribuíram-se até o grau ginásial completo, 4,5% têm o nível colegial incompleto, 9,1% têm o colegial completo e 34,1% chegaram a frequentar a faculdade. A renda mensal variou entre R\$ 0,00 e R\$ 8.500,00, com média de R\$ 1.410,63, (desvio padrão = R\$ 1.573,42), o que corresponde a mais de 10 salários mínimos vigentes em março de 1999 (R\$ 130,00). Apesar da alta variabilidade, nota-se que a maior parte dos sujeitos (n = 18) concentrou-se entre rendas de quatro a 10 salários mínimos. Quanto à ocupação, aproximadamente 90% eram aposentados e/ou donas-de-casa, havendo quatro pessoas vinculadas a um trabalho.

TABELA 1 Características sócio-demográficas dos ingressantes no PAAF, em frequência e porcentagem.

VARIÁVEL	Categoria	N	%
Idade (anos)	60-64	6	13,6
	65-69	14	31,8
	70-74	17	38,6
	75-79	6	13,6
	80+	1	2,3
Gênero	Feminino	32	72,7
	Masculino	12	27,3
Estado civil	Casado	25	56,8
	Solteiro	2	4,5
	Viúvo	14	31,8
	Divorciado	3	6,8
Renda (R\$)	Até 3 s/m	11	25
	4 a 10 s/m	18	40,9
	+ de 10 s/m	15	34,1
Ocupação	Empregado	4	9,1
	Aposentado	33	75,0
	dona-de-casa	7	15,9
Escolaridade	Analfabeto	0	0
	Sabe ler e escrever	1	2,3
	1o. grau incompleto	16	36,3
	1o. grau completo	6	13,6
	2o. grau incompleto	2	4,5
	2o. grau completo	4	9,1
	Superior incompleto	3	6,8
	Superior completo	12	27,3
Total		44	100

Das características sócio-demográficas apresentadas, observa-se que prevaleceu o gênero feminino, corroborando os achados da literatura (Faria Júnior, 1994; Slesynski & Blonska, 1994; Whaley & Ebbeck, 1997), que apontam maior predominância de mulheres idosas participando de programas supervisionados de AF em relação à participação masculina. Pode-se dizer que o alto percentual de mulheres em grande parte dos programas está além de uma certa correspondência com o maior percentual de mulheres idosas atualmente. Para Slezynski e Blonska (1994), o homem com mais de 60 anos encontra mais oportunidades de pontos de encontro do que a mulher, como por exemplo, clubes, grêmios recreativos, praças, bares, etc. Uma outra possível explicação é que muitas vezes os homens consideram alguns programas oferecidos, como ginástica, hidroginástica, Yoga, etc, inadequados, por acharem que atendem exclusivamente às necessidades femininas, exigindo pouco ou nenhum

esforço físico.

Em relação ao estado civil, a maioria (56,8%) é casada. Parece que estes sujeitos podem ter valores mais altos de apoio social para prática de AF por parte da família do que indivíduos solteiros, que têm sido associados com índices menores de adesão a programas (Young, King & Ota, 1995). É interessante notar que na amostra desta pesquisa, apenas dois indivíduos eram solteiros, o que vai ao encontro dos dados descritos anteriormente.

Sobre o grau de instrução, vários estudos (Dishman & Sallis, 1994; King et alii, 1992; Rhodes et alii, 1999; Stephens & Caspersen, 1994) apontam haver correlação positiva entre esta variável e adesão à AF, tanto na fase adulta como na velhice, já que existe maior probabilidade das pessoas com mais escolarização terem maior acesso à informações sobre benefícios da AF e até maiores condições financeiras para participarem dos programas. Entretanto, os resultados

encontrados neste estudo não confirmam os da literatura, haja vista que mais da metade do grupo não tinha alto nível de escolaridade, o que só ocorreu para aproximadamente 30% dos sujeitos. É interessante notar que 52,2% da amostra concentraram-se até o grau ginásial completo.

Quanto ao “status” sócio-econômico, os resultados parecem bastante diferentes daqueles encontrados na literatura relativos à população adulta, já que há uma variação de renda bastante grande (R\$ 0,00 e R\$ 8.500,00), o que evidencia pessoas de várias classes sociais participando deste programa. Talvez esta grande variabilidade possa ser explicada pelas formas de divulgação do curso, que ocorreu tanto através do Serviço de Geriatria do Hospital das Clínicas da FMUSP, que atende pessoas de baixa renda, quanto pela rádio USP e Jornal da USP, que possivelmente atinge pessoas com maior grau de escolarização, e, portanto, maior renda.

Dishman e Sallis (1994) relatam alguma relação entre adesão à AF e renda, para população adulta, já que grupos de baixa renda podem participar menos de programas de AF, uma vez que têm maior probabilidade de serem relativamente desinformados sobre os benefícios para a saúde advindos da AF e sobre sua forma e quantidades apropriadas. Além disso, pode-se dizer que nem todos têm condições de pagar taxas ou mensalidades, muitas vezes, relativamente altas, que cobram clubes e academias, o que poderia ser levantado como possível barreira para prática de AF entre o segmento etário idoso.

Quando se trata da população idosa, entretanto, parece mais difícil estabelecer relações, devido ao evento da aposentadoria, que tem como primeira consequência para a pessoa uma mudança no modo de utilizar seu tempo e na quantidade de recursos disponíveis. Parece que esta variável “aposentado” é um forte determinante para a adesão à AF na velhice, visto que permite um tempo livre ampliado, o que por sua vez, permite a inclusão de atividades na rotina dos idosos. É importante ressaltar que não praticar AF por falta de tempo é uma justificativa para grande parte da população adulta.

Segundo Dumazedier (1994), a experiência de um tempo livre dominante na velhice pode permitir melhor aprofundar o sentido das atividades voluntárias de lazer, para a realização de si próprio. De acordo com este autor, o desenvolvimento de práticas corporais orientadas para a saúde, a forma e o prazer do próprio corpo

aumentam cerca de 37% para homens e mulheres após a aposentadoria e têm uma amplitude e um caráter ao mesmo tempo mais lúdico e mais existencial. Estas práticas têm para o aposentado um sentido profundo, do qual depende freqüentemente seu estado de satisfação pessoal, seu estado de saúde geral e sua inserção social.

Parece que para a amostra deste estudo, alto nível de escolaridade e renda não foram determinantes que influenciaram a adesão ao programa, não corroborando os estudos descritos anteriormente, já que mais da metade dos sujeitos têm baixo grau de instrução e há pessoas de todos os níveis sociais, o que talvez possa ser pensado como uma realidade da população idosa brasileira. A nossa prática profissional tem mostrado que outros programas supervisionados de AF em instituições como centros comunitários, unidades do SESC, grupos de convivência de idosos, entre outros, apresentam realidade semelhante à encontrada neste estudo quanto ao grau de instrução e renda, o que conduz à necessidade de outras pesquisas que confirmem tais observações.

Em relação à ocupação profissional, 9,1% dos sujeitos continuava trabalhando, 75,0% eram aposentados e 15,9% eram donas-de-casa. Estudos com a população adulta mais jovem relatam que a relação isolada entre ocupação profissional e adesão à AF é bastante inconclusiva, estando diretamente ligada à renda e grau de instrução (King et alii, 1992). Parece que pessoas com renda mais alta, maior nível educacional e “status” ocupacional mais elevado têm maior probabilidade de serem fisicamente ativas. Entretanto, quando se trata de idosos, estas relações tornam-se mais difíceis devido ao evento da aposentadoria, já que este na maior parte das vezes não só leva a uma diminuição bastante significativa na quantidade de recursos disponíveis, como também provoca alterações na quantidade de tempo livre para atividades de auto-cuidado e de lazer, já que há mudanças nas atividades ocupacionais do indivíduo aposentado, como já discutido anteriormente.

Razões para fazer AF

Neste item, são apresentadas as razões que levaram os sujeitos a se inscrever e iniciar o programa, uma vez que a adesão inicial, manutenção da adesão ou desistência e retomada do programa de AF são comportamentos

influenciados por fatores distintos.

Perguntou-se aos sujeitos por que eles ingressaram no PAAF. A partir desta questão, foi feita a transcrição das respostas e sua ordenação em categorias que contemplassem um grupo de conteúdos de discurso. A rotulação das categorias principais e sub-categorias foi feita com base na análise do conteúdo do discurso utilizado pelos respondentes. Após realizada essa análise,

estabeleceu-se a frequência com que apareceram nas respostas dos sujeitos.

Pode-se observar que as principais razões apontadas foram relacionadas à indicação de amigos, crença nos benefícios da AF para saúde, indicação médica e busca de convívio social. Abaixo, são descritas as principais razões para iniciar o programa e a frequência com que elas aparecem (TABELA 2).

TABELA 2 - Razões apresentadas pelos sujeitos para iniciarem sua participação no PAAF

Categorias e sub-categorias	Frequência
Motivos de saúde	
Melhorar a saúde e qualidade de vida	13
Indicação médica	4
Incentivo da rede social	
Indicação de amigos	17
Incentivo de familiares	2
Acompanhar o cônjuge	1
Busca de integração social	6
Conhecimento dos benefícios da AF	
Intenção de fazer AF	4
Gostar de AF	2
Busca de atividades para crescimento pessoal	1
Proximidade da residência	1
Emagrecer	1

Nota-se que a razão “indicação de amigos” foi a mais mencionada para iniciarem o programa. Dezesete sujeitos relataram que vieram para o programa através da indicação de ex-alunos do PAAF dos anos anteriores, que o recomendaram ressaltando, principalmente, a qualidade do programa e dos professores. Parece que a filosofia do PAAF e o tipo de relação professor-aluno que foi estabelecido nestes grupos anteriores foram ao encontro das necessidades e expectativas dos ex-participantes a ponto de recomendarem o programa para outras pessoas.

Quanto às demais razões apontadas, pode-se dizer que estes resultados para adesão inicial são concordantes com achados da literatura. A segunda razão mais apontada foi “melhorar a saúde” Segundo Weinberg e Gould (1995), um ponto importante que faz as pessoas iniciarem um programa de AF é ter conhecimento de seus diversos benefícios, tanto em nível fisiológico como psicológico. Indivíduos que acreditam que a AF tem pouco valor para sua saúde e qualidade de vida, muitas vezes, desistem antes mesmo de iniciarem um programa.

Outra razão apontada “indicação médica” também aparece nos estudos de Dishman (1988) e Pinto, Goldstein, De Pue e Milan (1998), que consideram a promoção efetiva da AF pelos médicos um forte determinante de adesão para pessoas idosas. Com relação à “busca de convívio social” observa-se que é uma razão bastante importante apontada por outras pesquisas como Faria Júnior (1994) e Ramilo (1994).

CONCLUSÃO

Considerando os resultados deste estudo, é possível traçar um perfil dos sujeitos que ingressaram no PAAF em 1999: a maior parte era do sexo feminino, com predomínio de pessoas casadas e aposentadas, com graus de instrução e “status” sócio-econômico muito heterogêneos. As principais razões para adesão inicial foram relacionadas a indicação de amigos, melhora da saúde e busca de convívio social.

Parece certo que, compreender as variáveis que influenciam a adesão à AF pode

auxiliar no estabelecimento de estratégias para mudança de comportamento. Aplicar este conhecimento a situações individuais pode ajudar no desenvolvimento e manutenção de hábitos associados a um estilo de vida saudável.

Entretanto, muito conhecimento ainda precisa ser elucidado, o que remete à necessidade de mais pesquisas futuras sobre as várias associações entre os determinantes e o comportamento de adesão à AF na velhice.

ABSTRACT

SOCIAL-DEMOGRAPHIC PROFILE AND INITIAL ADHERENCE OF ELDERLY ENTERING A PHYSICAL EDUCATION PROGRAM

The goal of this study was to describe the social-demographic profile of 44 elderly persons (average age = 69.6 years) entering the Physical Activity Autonomy Program (PAAP/EEFEUSP) in March 1999, and the reasons that led them to initiate the program. The instrument used was a questionnaire with open and closed questions, on social demographic aspects (gender, age, degree of education, income, type of occupation, civil status) and the reasons to start the PAAP. The results indicate the profile of the subjects as: most of them were female (72.7%), there was a predominance of married persons (56.8%); 75% were retired; there was a great variability in the degree of education and social-economic status, where 52.2% of the subjects had completed the junior high school and more than 30% had attended college; the monthly income of the group varied from R\$ 0.00 to R\$ 8,500.00. The main reasons for these subjects to start this program were: indication by friends, health improvements and the search for a social convivial. The conclusion was that the subjects of this study presented a social-demographic profile of initial adherence different from younger population. More specific studies of the elderly population are necessary.

UNITERMS: Adherence to physical activity; Elderly.

REFERÊNCIAS

- BLAIR, S.N. Exercise within a healthy lifestyle. In: DISHMAN, R.D. (Ed.). **Exercise adherence: its impact on public health**. Champaign: Human Kinetics, 1988. Cap.3, p.75-89.
- CASPERSEN, C.J.; MERRITT, R.K.; HEATH, G.W.; YEAGER, K.K. Physical activity patterns of adults aged 60 years and older. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.22, p.S79, 1990.
- CHRISTMAS, C.; ANDERSEN, R.A. Exercise and older patients: guidelines for the clinician. **Journal of the American Geriatrics Society**, New York, v.48, n.3, p.318-24, 2000.
- COUSINS, S.O.; KEATING, N. Life cycle patterns of physical activity among sedentary and active older women. **Journal of Aging and Physical Activity**, Champaign, v.3, n.4, p.340-59, 1995.
- DANTAS, E. Aspectos motivacionais para a prática de atividades físicas por gerontes. In: MARQUES, A.T.; GAYA, A.; CONSTANTINO, J.M. (Eds.). **Physical activity and health in the elderly**. Porto: University of Porto, 1994. p.518-20. (Proceedings of the first conference of EGREPA).
- DISHMAN, R.K. Biologic influences on exercise adherence. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v.52, n.2, p.143-59, 1981.
- _____. Determinants of physical activity and exercise for persons 65 years of age or older. In: AMERICAN ACADEMY OF PHYSICAL EDUCATION. **Physical activity and aging**. Champaign: Human Kinetics, 1988. p.140-62. (American Academy of Physical Education Papers, n.22).
- _____. Exercise adherence. In: SINGER, R.; MURPHEY, M.; TENNANT, L.K. (Eds.). **Handbook of research on sport psychology**. New York: MacMillan, 1993. Cap.36, p.779-98.
- DISHMAN, R.K.; GETTMAN, L. Psychologic influences on exercise adherence. **International Journal of Sport Psychology**, Rome, v.2, n.4, p.295-310, 1980.
- DISHMAN, R.K.; SALLIS, J.F. Determinants and interventions for physical activity and exercise. In: BOUCHARD, C.; SHEPARD, R.J.; STEPHENS, T. (Eds.). **Physical activity, fitness and health: international proceedings and consenses statement**. Champaign: Human Kinetics, 1994. Cap.13, p.215-38.

DUMAZEDIER, J. Após a idade do trabalho: nostalgia do trabalho? In: _____. (Ed.). **A revolução cultural do tempo livre**. São Paulo: Studio Nobel, 1994. Cap.5, p.120-49.

FARIA JÚNIOR, A.G. Idosos em movimento: mantendo a autonomia: população e expectativas. In: MARQUES, A.T.; GAYA, A.; CONSTANTINO, J.M. (Eds.). **Physical activity and health in the elderly**. Porto: University of Porto, 1994. p.321-26. (Proceedings of the first conference of EGREPA).

KING, A.C.; BLAIR, S.N.; BILD, D.E.; DISHMAN, R.K.; DUBBERT, P.M.; MARCUS, B.H.; OLDRIDGE, N.B.; PAFFENBARGER, R.S.; POWELL, K.E.; YEAGER, K.K. Determinants of physical activity and interventions in adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.24, n.6, p.S221-36, 1992.

MARTIN, K.A.; SINDEN, A.R. Who will stay and who will go? A review of older adults adherence to randomized controlled trials of exercise. **Journal of Aging and Physical Activity**, Champaign, v.9, p.91-114, 2001.

MORGAN, W.P.; O'CONNOR, P.J. Exercise and mental health. In: DISHMAN, R. (Ed.). **Exercise adherence: its impact on public health**. Champaign: Human Kinetics, 1988. Cap.4, p.91-121.

PINTO, B.M.; GOLDSTEIN, M.G.; De PUE, J.D.; MILAN, F.B. Acceptability and feasibility of physician based activity counseling: the PAL project. **American Journal of Preventive Medicine**, v.15, n.2, p.95-102, 1998.

RAMILO, M.T. Programa de atividade física e adaptada. In: MARQUES, A.T.; GAYA, A.; CONSTANTINO, J.M. (Eds.). **Physical activity and health in the elderly**. Porto: University of Porto, 1994. p.375-79. (Proceedings of the first conference of EGREPA).

RHODES, R.E.; MARTIN, A.D.; TAUTON, J.E.; RHODES, E.C.; DONNELLY, M.; ELLIOT, J. Factor associated with exercise adherence among older adults. an individual perspective. **Sports Medicine**, Auckland, v.28, n.6, p.397-411, 1999.

ROBERTSON, J.; MUTRIE, N. Factors in adherence to exercise. **Physical Education Review**, Manchester, v.12, n.2, p.138-46, 1989.

SALLIS, J.F.; HOVELL, M.F. Determinants of exercise behavior. **Exercise and Sport Sciences Review**, Baltimore, v.18, p.307-30, 1990.

SLEZYNSKI, J.; BLONSKA, W. Physical Activity of the third age population. In: MARQUES, A.T.; GAYA, A.; CONSTANTINO, J.M. (Eds.). **Physical activity and health in the elderly**. Porto: University of Porto, 1994. p.414-5. (Proceedings of the first conference of EGREPA).

STEPHENS, T.; CASPERSEN, C.J. The demography of physical activity. In: BOUCHARD, C.; SHEPARD, R.J.; STEPHENS, T. (Eds.). **Physical activity, fitness and health: international proceedings and consenses statement**. Champaign: Human Kinetics, 1994. Cap.12, p.205-13.

VERTINSKY, P.A. Stereotypes of aging women and exercise: a historical perspective. **Journal of Aging Physical Activity**, Champaign, v.3, n.3, p.223-37, 1995.

WEINBERG, R.; GOULD, D. **Foundation of sport and exercise psychology**. Champaign: Human Kinetics, 1995. Cap.20, p.379-98: Exercise adherence.

WHALEY, D.E.; EBBECK, V. Older adults' classes constraints to participation in structured exercise. **Journal of Aging and Physical Activity**, Champaign, v.5, n.3, p.190-212, 1997.

YOUNG, D.R.; KING, A.C.; OKA, R.K. Determinants of exercise level in the sedentary versus underactive older adult: implications for physical activity program development. **Journal of Aging and Physical Activity**, Champaign, v.3, n.1, p.4-25, 1995.

Recebido para publicação em: 16 ago. 2001
1a. revisão em: 23 ago. 2002
2a. revisão em: 18 jul. 2003
Aceito em: 12 set. 2003

ENDEREÇO: Márcia Cristina Andreotti
R. Fernão de Magalhães, 37
09730-250 São Bernardo do Campo - SP BRASIL

VARIABILIDADE DE PERFORMANCE NUMA TAREFA DE “TIMING” ANTECIPATÓRIO EM INDIVÍDUOS DE DIFERENTES FAIXAS ETÁRIAS

Suely SANTOS*
Umberto César CORRÊA*
Andréa Michele FREUDENHEIM*

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar o efeito da idade no desempenho de uma tarefa de “timing” antecipatório, observando-se, particularmente, se com o avanço da idade haveria um aumento da variabilidade de resposta. Foram formados seis grupos experimentais (n = 20) com indivíduos de 20 a 79 anos de idade (G20, G30, G40, G50, G60 e G70). O desempenho foi caracterizado pela execução de seis tentativas na tarefa experimental que consistia em apertar um botão em coincidência com um estímulo visual (Bassin Anticipator Timer). Os dados foram analisados em termos de erro absoluto, erro constante e erro variável, sendo que a MANOVA revelou diferença significativa em todos os erros. No entanto o “post hoc” foi capaz de identificar diferenças apenas nos erros absoluto e constante, entre o G70 e os grupos G20, G30, G40, G50. O fato de o “post hoc” não ter localizado diferenças para o erro variável foi associado aos altos valores na medida de dispersão encontrados no G70, demonstrando uma grande heterogeneidade do grupo. Os resultados indicam um declínio significativo de desempenho a partir dos 70 anos de idade, e evidenciam a importância de se considerar as diferenças individuais, particularmente quando se trata de pessoas idosas.

UNITERMOS: Variabilidade; Envelhecimento; Performance motora; “Timing” antecipatório.

INTRODUÇÃO

O fato de a comunidade científica ter dirigido seus esforços no sentido de compreender as mudanças características do desenvolvimento quase que exclusivamente durante os primeiros anos de vida, por entendê-los cruciais e decisivos (Hottinger, 1980), está relacionado às necessidades mais diretas ou imediatas da população (Santos, 2000). Entretanto, tais necessidades parecem apontar para uma nova direção, uma vez que a característica de distribuição populacional, por faixa etária, apresenta mudanças marcantes. Como consequência, observa-se uma tendência crescente na produção de conhecimentos, relacionada tanto com a quantidade como com a qualidade de pesquisas envolvendo o estudo do envelhecimento (Cunningham & Paterson, 1992).

A constatação de que as mudanças de desenvolvimento não cessam na idade adulta, revela que o desenvolvimento continua ao longo de todo o curso da vida (Santos, 2002). As características dessas mudanças através do tempo, particularmente, no comportamento motor, resultam da maturação e experiência, influenciadas por diferentes situações ambientais (Halverson, 1971). Um outro fator a ser considerado refere-se ao aumento da expectativa de vida (Berquó & Leite, 1988; Coutier, Camus & Sarkar, 1990; Kretchmar, 2000), ou seja, com o prolongamento da vida, o ser humano é exposto ou influenciado por um maior número de situações ambientais, resultando numa maior diversificação de estilos de vida e de comportamento.

Nesse sentido, mesmo sabendo-se que a idade cronológica exerce forte influência sobre o desenvolvimento, com o passar dos anos as pessoas enfrentam situações extremamente diversas, fazendo com que cada um tome caminhos diferentes. Portanto, a idade medida em anos pode não corresponder a um comportamento “esperado” dadas as diferenças individuais (MacRae, 1988; Skinner, 1988; Spirduso, 1995).

As continuidades e descontinuidades das mudanças no comportamento motor podem ser vistas, por exemplo, como a própria expressão da integração biológica e social do ser humano no ambiente em que vive (Connolly, 1977; Manoel, 1988). Dessa forma, as características das mudanças de comportamento através do tempo são entendidas como a interação de diferenças individuais, maturação e experiências, influenciadas por situações ambientais diferentes, resultando num processo que pode ocorrer de maneiras ou versões completamente distintas de pessoa para pessoa. Essas diferentes versões que o desenvolvimento apresenta ao longo do tempo, podem ser entendidas como causa e também consequência do aumento das diferenças individuais (ou diferenças inter-indivíduos). Assim, este processo envolve uma noção de tempo contrária aquela utilizada pela Física clássica, como algo absoluto, objetivo, linear ou uma escala de medida, mas de natureza relativa e subjetiva (Schroots & Birren, 1990).

Como sistema aberto, o ser humano enfrenta uma série de problemas, dentre os quais estão os de natureza motora, e demonstra, através de suas relações com o ambiente, na sua organização interna e nas suas funções em relação ao ambiente, uma característica marcante que é a sua plasticidade (Tani, 1999). Esta propriedade se manifesta na maneira harmoniosa pela qual o ser humano encontra para solucionar problemas motores e, segundo Manoel (1988), pode ser expressa por sua habilidade.

Habilidades motoras têm sido definidas de várias formas: uma capacidade de alcançar um resultado final com a máxima certeza e o mínimo dispêndio de tempo e energia (Guthrie, 1952; Knapp, 1964); uma ação complexa e intencional que, através do processo de aprendizagem, torna-se organizada e coordenada, de forma que objetivos predeterminados sejam alcançados com a máxima certeza (Whiting, 1975); uma ação ou tarefa que requer coordenação motora para alcançar um objetivo (Magill, 1998); uma

ação executada para atingir um objetivo (Connolly, 1975); entre outras. Independentemente da definição que se assuma, pode-se afirmar que habilidades motoras envolvem aspectos como consistência, precisão, certeza e intenção.

Vale ressaltar que características como antecipação, seleção dos meios apropriados para alcançar o objetivo, manutenção da direção do comportamento durante a execução dos meios e estado final definido têm sido relacionadas à intencionalidade (Bruner, 1973). Pode-se ressaltar, também, que habilidades motoras são executadas com consistência, precisão e certeza (Sage, 1984). Portanto, crucial em investigações relacionadas a habilidades motoras é avaliá-la em termos de direção, consistência e precisão.

Vários estudos têm sido conduzidos no campo da Aprendizagem Motora envolvendo esses aspectos. Por exemplo, utilizando-se de uma tarefa de “timing” antecipatório, Freudenheim e Tani (1993) investigaram a formação de esquemas motores em crianças, com base hipótese de variabilidade de prática (Moxley, 1979). Os resultados mostraram que, além das diferenças entre grupos, as crianças de todos os grupos experimentais aumentaram a consistência de seu desempenho na fase de aquisição.

Em estudo posterior, Freudenheim (1994) replicou o estudo anterior utilizando-se de adultos jovens. Independente da natureza da estrutura de prática ao qual foram submetidos e da faixa etária (crianças e adultos), os resultados foram semelhantes aos do estudo anterior, ou seja, todos os participantes aumentaram a consistência das respostas, paralelamente à melhora no desempenho (precisão).

Contudo, quando a tarefa de “timing” antecipatório foi investigada em indivíduos idosos (Santos, 1993) verificou-se uma tendência contrária do desempenho no que se refere à consistência da performance. O objetivo desses estudos foi investigar o efeito de tempo de reação e tempo de movimento na aprendizagem em uma tarefa de “timing” antecipatório. Embora os idosos tenham demonstrado uma diminuição gradativa na magnitude de erros (erro absoluto) na fase de aquisição, e tenham mantido o mesmo nível de desempenho na fase de retenção, os resultados revelaram um aumento do erro variável durante a aquisição de uma tarefa de “timing” antecipatório. Esse resultado foi interpretado como um aumento da inconsistência nas respostas, contrariando as tendências observadas em crianças ou mesmo em

adultos.

Em conjunto, esses resultados indicam que pode haver aspectos de desenvolvimento interferindo no comportamento motor, mais especificamente, interferindo no nível de consistência do mesmo.

Ao considerar que as tarefas de “timing” antecipatório envolvem relacionamentos temporais entre os componentes de um sistema integrado, tal como indivíduo-ambiente (Turkewitz & Devenny, 1993; Tyldesley & Whiting, 1975), os resultados acima foram explicados com base na proposição de Singer (1980), de que nas idades mais avançadas, o sistema é conduzido por algumas mudanças que afetam o processo perceptivo-sensorial, processos de memória, processos cognitivos e mecanismo motor, que normalmente influenciam a desempenho de uma maneira negativa. Pode-se inferir, também, que os resultados observados no estudo de Santos (1993) são consequência de um aumento de tempo de processamento de informações durante o envelhecimento.

A partir do exposto, o objetivo desse estudo foi investigar a variabilidade de performance na tarefa de “timing” antecipatório em indivíduos de diferentes faixas etárias, através de uma pesquisa em nível comportamental de análise.

MÉTODO

Sujeitos

A amostra foi constituída de 120 indivíduos voluntários de ambos os sexos com idade cronológica entre 20 e 79 anos. Os indivíduos freqüentavam os cursos oferecidos pelo Centro de Práticas Esportivas da Universidade de São Paulo (CEPEUSP) e eram inexperientes na tarefa proposta.

Instrumento e tarefa

Foi utilizado o temporizador de antecipação de Bassin da Lafayette Instruments Co., Inc., modelo #50575. O aparelho é constituído de um painel de controle, uma canaleta com 32 diodos posicionados linearmente e um botão de resposta. O painel possui um mostrador digital e possibilita o controle da velocidade de propagação do estímulo e do intervalo preparatório. Uma vez acionado, o aparelho apresenta um sinal de alerta e após o intervalo preparatório, é apresentado o

estímulo, ou melhor, é iniciada a propagação de um estímulo luminoso, acendendo os 32 diodos sucessivamente, um após o outro. O sinal de alerta e o estímulo foram da mesma modalidade (visual) e a velocidade de propagação foi constante (2,68 m/s). O objetivo da tarefa (“timing” antecipatório) era apertar o botão de resposta simultaneamente ao acendimento do diodo critério (último diodo). O mostrador digital forneceu a medida de erro (ms), diferenciando a resposta adiantada e a atrasada.

Delineamento e procedimentos

Os indivíduos foram organizados em seis grupos (n = 20) com idade cronológica entre 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69 e 70-79 anos de ambos os sexos, que formaram os grupos G20, G30, G40, G50, G60 e G70, respectivamente. A coleta de dados foi realizada no CEPEUSP. Após ter concordado em participar do estudo, cada participante foi posicionado numa cadeira junto ao aparelho, de forma que ele não pudesse visualizar o painel de controle. De acordo com as orientações fornecidas pelo fabricante, o ângulo de visão do participante em relação à canaleta ficou entre 20° e 30° e a distância entre ele e o último diodo foi de 30 cm, assim, a altura e posição da cadeira foi ajustada individualmente.

O experimentador forneceu instruções verbais sobre o aparelho e a tarefa. Durante as instruções, os participantes observaram o funcionamento do aparelho e, então, tiveram duas tentativas para se familiarizar com a tarefa. Os participantes receberam informações adicionais quando necessário e não havendo mais dúvidas sobre o objetivo da tarefa, o experimentador iniciou o teste.

Iniciada a seção de teste, os participantes passaram pelas seguintes etapas: 1) o participante deveria segurar o botão de resposta com a mão preferencial; 2) após o sinal de alerta (diodo amarelo), o participante teve um período de tempo (1,5 s) para se preparar para a apresentação do estímulo; 3) após o intervalo preparatório, os 32 diodos acenderam um após o outro, sucessivamente, numa velocidade constante (2,68 m/s); 4) o participante deveria apertar o botão de resposta ao mesmo tempo do acendimento do diodo critério (último); 5) os participantes não receberam conhecimento de resultado por se tratar de uma medida de desempenho. Foram realizadas seis tentativas e o intervalo inter-tentativas foi de

10 s, controlado pelo experimentador que ficou diante do painel de controle e anotou os resultados numa ficha individual.

RESULTADOS

Os dados foram analisados em termos de três medidas que refletem o desempenho: erro absoluto, erro variável e erro constante. O erro absoluto expressa a precisão com que a meta da ação foi atingida. Ele foi calculado através da média aritmética das diferenças absolutas entre a desempenho real em cada tentativa e a meta. O erro variável refere-se à sua consistência, sendo calculado por meio do desvio padrão do erro, considerando-se seus sinais. E o erro constante diz respeito à direção (atraso ou antecipação) da

resposta. Ele foi calculado através da média aritmética das diferenças entre desempenho e meta, considerando-se seus sinais (Schmidt & Lee, 1998).

Embora o objetivo do presente estudo aponte para uma análise mais específica do erro variável, é importante lembrar que ele é uma parte de um todo (performance) formado através da interação com outras partes, tais como erro constante e erro absoluto (Magill, 1998; Schmidt & Lee, 1998). Sendo assim, os resultados foram analisados através de uma análise de variância multivariada (MANOVA), no sentido de verificar o desempenho de cada grupo (G20, G30, G40, G50, G60 e G70), em termos dos erros variável, constante e absoluto, cujas médias e desvios-padrão são apresentadas na TABELA 1 e ilustrados na FIGURA 1.

TABELA 1 - Médias (M) e desvios-padrão (DP) dos erros variável, constante e absoluto (ms) de cada grupo experimental (G20, G30, G40, G50, G60 e G70).

GRUPOS		Erro Variável	Erro Constante	Erro Absoluto
G20	M	71,95	27,57	78,04
	DP	25,68	51,44	23,11
G30	M	77,52	40,81	101,34
	DP	49,15	80,00	57,37
G40	M	68,00	26,43	75,18
	DP	24,26	53,46	21,53
G50	M	87,86	47,66	102,28
	DP	40,36	78,67	59,47
G60	M	102,99	79,04	144,55
	DP	45,49	111,38	67,67
G70	M	143,39	147,89	187,96
	DP	203,87	185,08	174,33

Ao se observar a FIGURA 1, pode-se notar que o G30 obteve desempenho inferior ao G20 e ao G40. Mais especificamente, o G30 obteve erros absoluto e constante superiores àqueles do G20 e G40, e obteve nível semelhante de consistência. Destaca-se que o erro absoluto foi o índice de maior magnitude desses grupos.

Os resultados indicam, também, um

claro aumento de todas as medidas com o avançar da idade, principalmente a partir dos 40 anos. Pode-se observar uma tendência de todos os índices de desempenho aumentarem a partir do G40. Em outras palavras, pode-se observar uma degradação do desempenho, ou seja, perda de precisão, de consistência e atraso na resposta a partir dos 40 anos de idade.

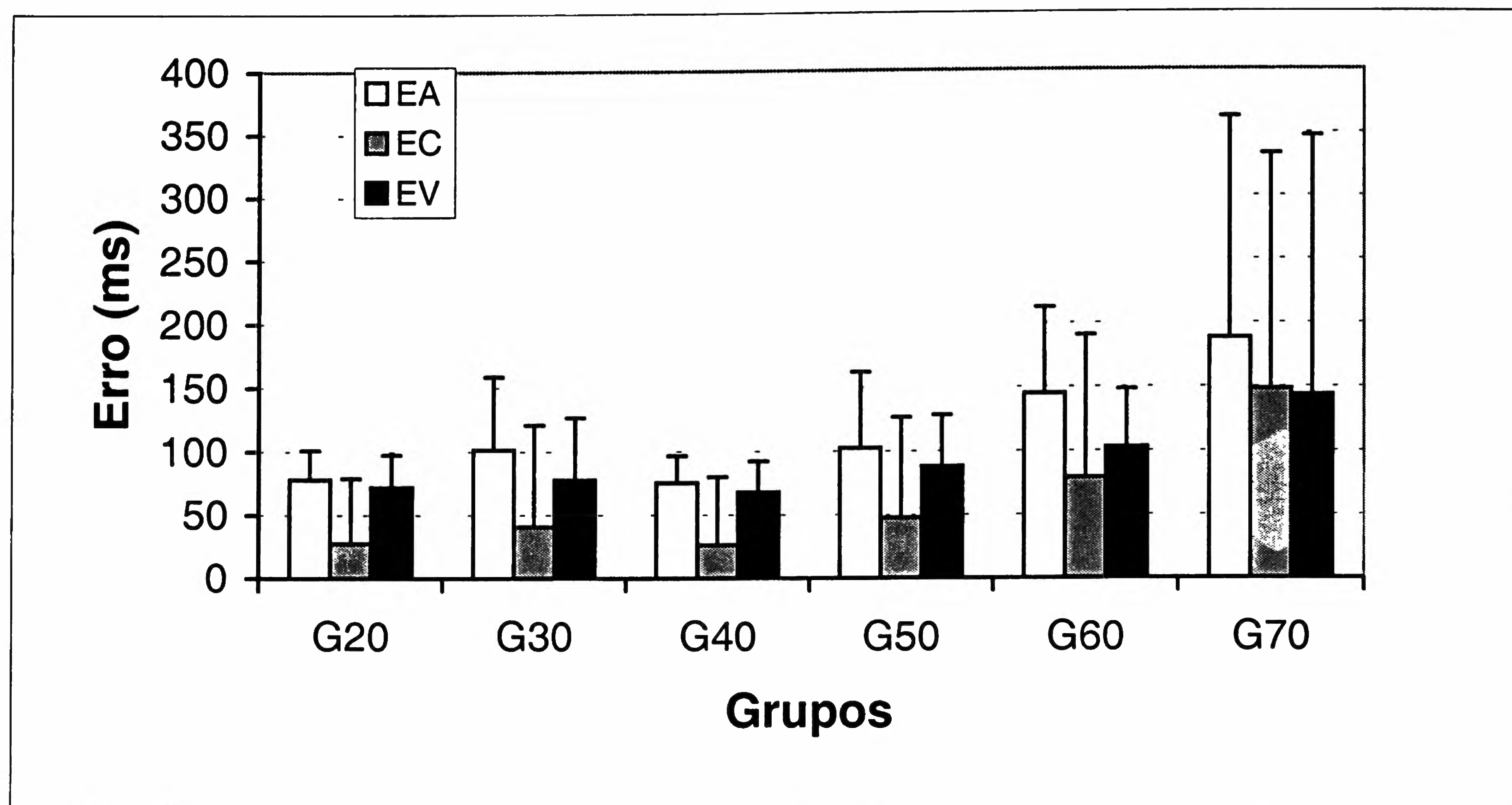


FIGURA 1 - Médias dos erros variável, constante e absoluto (ms) dos grupos G20, G30, G40, G50, G60 e G70.

A análise de variância multivariada (MANOVA) confirmou parcialmente essas observações. A MANOVA encontrou diferenças significantes nos índices analisados, Wilks' Lambda = 0,76, Rao's (15;309) = 2,19, $p < 0,01$. A análise univariada aplicada em cada variável dependente encontrou os seguintes resultados: a) erro variável, $F(5, 114) = 2,68$, $p < 0,05$; b) erro constante, $F(5, 114) = 2,61$, $p < 0,05$, c) erro absoluto, $F(5, 114) = 4,04$, $p < 0,01$. O teste a "posteriori" de Tukey HSD mostrou que, com exceção do G60, os demais grupos obtiveram um erro constante significativamente inferior àquele do G70 ($p < 0,05$). O "post hoc" mostrou, também, um resultado semelhante no que se refere ao erro absoluto, ou seja, o G70 obteve um erro absoluto significativamente superior àqueles do G20, G30, G40 e G50 ($p < 0,05$). No entanto, o "post hoc" não foi capaz de identificar entre quais grupos houve diferenças no que se refere ao erro variável.

DISCUSSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar o desempenho motor de indivíduos de 20 a 79 anos de idade numa tarefa de "timing" antecipatório, particularmente no aspecto da variabilidade de resposta. Embora não tenha sido

possível uma identificação específica no nível dos grupos ("post hoc"), os resultados mostraram diferenças significantes na medida de variabilidade (erro variável). Portanto, os resultados apontam para um aumento na variabilidade da resposta com o avançar da idade, pois houve um claro aumento na referida medida a partir dos 40 anos.

Os resultados mostraram, também, um aumento nas outras medidas de desempenho com o avançar da idade. Os indivíduos pertencentes ao grupo de 70-79 anos foram significativamente mais imprecisos e mais atrasados do que os aqueles dos grupos de 20-29, 30-39, 40-49, 50-59 anos de idade.

No seu conjunto, esses resultados mostraram que os indivíduos mais velhos foram mais imprecisos, inconsistentes e com maior atraso na resposta. Nesse sentido, Singer (1980) sugere que as mudanças que ocorrem em idades mais avançadas podem afetar processos perceptivos e sensoriais, processos de memória, processos cognitivos e motores, que normalmente influenciam a desempenho de uma maneira negativa.

Os resultados da presente pesquisa também corroboram com aqueles encontrados por Santos (1993) e Santos e Tani (1994, 1995), realizados com indivíduos idosos. Os resultados desses estudos revelaram um aumento do erro variável durante a aquisição de uma tarefa de

timing antecipatório, e foram interpretados como um aumento da inconsistência das respostas, contrariando as tendências observadas em crianças ou mesmo em adultos (Freudenheim, 1994; Freudenheim & Tani, 1993). Assim, pode-se inferir que durante o envelhecimento parece ocorrer algum tipo de mudança, caracterizada pelo aumento de variabilidade no desempenho, que pode influenciar a maneira pela qual o indivíduo interage com o meio ambiente.

Essas proposições podem ser visualizadas no entendimento dos presentes resultados, principalmente, quando se compreende que as demandas da tarefa utilizada envolvem antecipação perceptiva. De acordo com Ferraz (1993) a antecipação perceptiva é aquela em que há necessidade de o executante aprender o padrão de regularidade dos estímulos de forma a poder fazer previsões espaciais e temporais necessárias. Dessa forma, as mudanças nos processos subjacentes a execução de habilidades, que ocorrem com o desenvolvimento, poderiam afetar tal execução como mostrado nos resultados da presente pesquisa.

Com relação ao fato de o “post hoc” não ter detectado entre quais grupos houve diferenças em termos de erro variável, uma possível explicação diz respeito a um aspecto muito importante observado nos resultados. Ao visualizar a FIGURA 1 é possível notar que não somente houve um aumento no erro variável, como também na variabilidade interindividual (diferenças individuais). Para se ter uma idéia, o desvio padrão do erro variável do grupo de idosos foi cerca de 142% da sua média. Embora isso tenha ocorrido também nas outras medidas do grupo dos indivíduos mais idosos, foi o erro variável que obteve maior variabilidade intragrupo. É possível que esse tenha sido o motivo de não terem sido identificadas as citadas diferenças. Esses resultados corroboram as sugestões de Salgado (1980) e Bee e Mitchell (1994) de que paralelamente ao processo de envelhecimento observa-se um aumento das diferenças individuais.

Interessante notar, também, que todos os grupos mostraram uma tendência de atraso no desempenho. Vale lembrar que a tarefa envolvia a coincidência de eventos, ou seja, pressionar um botão simultaneamente à chegada de um estímulo visual. É importante ressaltar que essa tendência aumentou a partir do grupo de indivíduos de 40 a 49 anos de idade, e que foi mais marcante no grupo dos indivíduos mais idosos. Conforme mostrado

por Jervas e Yan (2001), recentes estudos têm indicado que indivíduos idosos precisam de mais tempo para responder a determinados estímulos do que indivíduos mais novos. As explicações desses autores dizem respeito ao envelhecimento envolver um declínio significativo nas funções cognitivas, principalmente após os setenta anos de idade.

Ainda com relação ao erro constante, é importante destacar que com exceção do grupo dos indivíduos mais idosos, de uma maneira geral o erro constante foi o índice de maior variabilidade intragrupo (entre indivíduos). Isso pode ser explicado pelo fato de a ênfase na tarefa referir-se à coincidência, ou seja, os indivíduos não enfatizavam o atraso ou o adiantamento em relação ao diodo alvo. É por isso que o atraso no desempenho tem sido considerado apenas uma tendência do mesmo conforme citado anteriormente.

Um aspecto interessante que também merece ser destacado refere-se a, com exceção dos dois grupos dos indivíduos mais velhos, o erro variável estar em patamares semelhantes àqueles do erro absoluto. Em outras palavras, até os 50 anos de idade os indivíduos foram tão inconsistentes quanto precisos. Vale ressaltar que esse aspecto também foi observado nos estudos de Freudenheim (1994) e Freudenheim e Tani (1993). Embora ambas as medidas tenham aumentado, a FIGURA 1 mostra que a partir dos 60 anos elas começam a diferenciar-se, tendo o erro absoluto maior magnitude.

Alguns autores como Thomas (1980) e Stelmach e Goggin (1988) denominam esses déficits no desempenho com o avançar da idade como diferenças de “software” que incluem seqüências do processo de controle, diferenças de estratégias, preparação inadequada e complexidade da tarefa. No entanto, esse último aspecto merece ser repensado com mais cautela, uma vez que a tarefa utilizada pode ser considerada simples, com pouca demanda efetora, ou seja, com pouca exigência em termos de padrão de movimento (Brady, 1998; Corrêa, 2001; Santos, 1993; Schmidt, 1989). Nesse sentido, a complexidade da tarefa parece não ser um elemento influenciador dos resultados do presente estudo. Apesar disso, deve ser ressaltado que uma das principais tendências nos estudos sobre o comportamento motor de idosos tem sido aquela de se olhar com mais cautela sobre os efeitos do tipo de tarefa (Jervas & Yan, 2001).

Os resultados da presente pesquisa podem ter implicações do ponto de vista prático ou, em outras palavras, implicações no desenvolvimento de programas de atividades motoras para indivíduos idosos. Quando se observa um grupo de indivíduos em determinada etapa de desenvolvimento, geralmente é possível identificar uma série de características em comum. Entretanto, os resultados do presente estudo indicaram que se esse grupo refere-se a indivíduos idosos, as diferenças individuais (variabilidade interindivíduos) serão marcantes, o que dificultaria o trabalho com um grupo numeroso. Nesse sentido, Kretchmar (2000) e Spirduso (1995) têm colocado que um importante aspecto no desenvolvimento de programas de educação física refere-se à extrema variabilidade de capacidade física dentro de uma

população, implicando em ajuste e monitoração individualizada. Esses autores sugerem que diante da grande variabilidade, um importante aspecto é considerar os padrões de atividades diárias e suas exigências.

Contudo, mais pesquisas precisam ser realizadas, também procurando explorar mais aspectos relacionados ao tipo de tarefa. Como se sabe, uma das principais críticas aos estudos em Comportamento Motor refere-se à utilização de tarefas demasiadamente simples como aquela do temporizador de antecipação de Bassin. Segundo Corrêa (2001), uma das limitações mais significativas do campo da aquisição e controle de habilidades motoras é que teorias, modelos e hipóteses têm sido construídas com forte dependência da tarefa.

ABSTRACT

VARIABILITY OF PERFORMANCE IN AN ANTICIPATORY TIMING TASK WITH INDIVIDUALS OF DIFFERENT AGES

The purpose of this study was to investigate the age effect on the performance of an anticipatory timing task, specially if there was an increase of response variability with age advance. Six experimental groups were formed (n = 20) with participants between 20 and 79 years of age (G20, G30, G40, G50, G60 e G70). Performance was measured in six trials on the experimental anticipatory timing task (Bassin Anticipator Timer). The data were analyzed in terms of absolute error, constant error and variable error, and the MANOVA showed significant effects for all measures. However, the post hoc identified differences only in the absolute and constant errors, between G70 and G20, G30, G40, and G50. Although the post hoc did not find significant differences for variable error, this could probably be associated to the high levels of dispersion values in G70. The results showed a significant performance decrease in the seventh decade. In addition, the behavior pattern showed by individuals in the 70-79 age bracketed, emphasizes the need to consider individual differences; particularly when elderly people are concerned.

UNITERMS: Variability; Aging; Motor performance; Anticipatory timing.

REFERÊNCIAS

BEE, H.L.; MITCHELL, S.K. *A pessoa em desenvolvimento*. São Paulo: Harper & Row, 1994.

BERQUÓ, E.S.; LEITE, V.M. Algumas considerações sobre a demografia da população idosa no Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.40, n.7, p.679-88, 1988.

BRADY, F. A theoretical and empirical review of the contextual interference effect and the learning of motor skills. *Quest*, Champaign, v.50, n.3, p.266-93, 1998.

BRUNER, J.S. Organization of early skilled action. *Child Development*, Lafayette, v.44, p.1-11, 1973.

CONNOLLY, K. Movement, action and skill. In: HOLT, K.S. (Ed.). *Movement and child development*. London: Willian Heinemann Medical Books, 1975. p.102-10.

_____. The nature of motor skill development. *Journal of Human Movements Studies*, London, v.3, p.128-43, 1977

- CORRÊA, U.C. **Estrutura de prática e processo adaptativo na aquisição de habilidades motoras.** 2001. Tese (Doutorado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- COUTIER, D.; CAMUS, Y.; SARKAR, A. **Tercera edad actividades físicas y recreacion.** Madrid: Gymnos, 1990.
- CUNNINGHAM, D.A.; PATERSON, D.H. Physical activity and the elderly population. In: BOUCHARD, C.; McPHERSON, B.D.; TAYLOR, A.W. (Eds.). **Physical activity sciences.** Champaign: Human Kinetics, 1992. p.138-47.
- FERRAZ, O.L. **Desenvolvimento de timing antecipatório em crianças.** 1993. 100 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FREUDENHEIM, A.M. Um teste à formação de esquema: efeito da variabilidade e da quantidade de prática na produção de movimentos novos em adultos. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.8, n.1, p.3-16, 1994.
- FREUDENHEIM, A.M.; TANI, G. Formação de esquema motor em crianças numa tarefa que envolve timing coincidente. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.7, n.1, p.30-44, 1993.
- GUTHRIE, E.R. **The psychology of learning.** New York: Harper & Row, 1952.
- HALVERSON, L.E. The young child ...The significance of motor development. In: ENGSTROM, G. (Ed.). **The significance of the young child's motor development.** Washington: National Association for the Education of Young Children, 1971. p. 17-33.
- HOTTINGER, W. Importance of studying motor development. In: CORBIN, C.B. **A textbook of motor development.** Dubuque: Wm.C.Brown, 1980. p.14-7.
- JEVAS, S.; YAN, J.H. The effect of aging on cognitive function: a preliminary quantitative review. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v.72, p.A49, 2001. Supplement.
- KNAPP, B. **Skill in sport.** London: Routledge & Kegan Paul, 1964.
- KRETCHMAR, R.S. Physical activity, aging and disability. **Quest**, Champaign, v.52, p.331-32, 2000.
- MacRAE, P.G. Physical activity and central nervous system integrity. In: AMERICAN ACADEMY OF PHYSICAL EDUCATION (Ed.). **Physical activity and aging.** Champaign: Human Kinetics, 1988. v.22, p.69-77.
- MAGILL, R.A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações.** 5. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.
- MANOEL, E.J. A continuidade e a progressividade no processo de desenvolvimento motor. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, São Caetano do Sul, v.2, n.2, p.32-8, 1988.
- MOXLEY, S.E. Schema: the variability of practice hypothesis. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v.11, n.1, p.65-70, 1979.
- SAGE, G.H. **Motor learning and control: a neuropsychological approach.** Dubuque: WCB/McGraw-Hill, 1984.
- SALGADO, M.A. **Velhice, uma nova questão social.** São Paulo: SESC/CETI, 1980.
- SANTOS, S. **Tempo de reação, tempo de movimento e aquisição de uma tarefa de timing antecipatório em idosos.** 1993. 139 f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- _____. Continuidades e descontinuidades em desenvolvimento motor. In: SEMINÁRIO DE COMPORTAMENTO MOTOR, 2., São Paulo, 2000. **Anais...** São Paulo, EEFUEUSP, 2000. p.70-5.
- _____. Desenvolvimento motor ao longo da vida. In: AMADIO, A.C.; BARBANTI, J.V. (Eds.). **Esporte e saúde: interação entre rendimento e qualidade de vida.** São Paulo: Manole, 2002.
- SANTOS, S.; TANI, G. Tempo de movimento e aprendizagem de uma tarefa de timing antecipatório em idosos. In: MARQUES, A.; GAYA, A.; CONSTANTINO, J.M. (Eds.). **Physical activity and health in the elderly.** Lisboa: University of Porto, 1994. p.446-57. (Proceedings of the 1st Conference of EGREPA, 1993).
- _____. Tempo de reação e aprendizagem de uma tarefa de timing antecipatório em idosos. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.9, n.1, p.51-62, 1995.
- SCHMIDT, R.A. Toward a better understanding of the acquisition of skill: theoretical and practical contributions of the task approach. In: SKINNER, J.S.; CORBIN, C.B.; LANDERS, D.M.; MARTIN, P.E.; WELLS, C.L., (Eds.). **Future directions in exercise and sport science research.** Champaign: Human Kinetics, 1989. p.395-410.
- SCHMIDT, R.A.; LEE, T.D. **Motor control and learning: a behavioral emphasis.** 3rd ed. Champaign: Human Kinetics, 1998.
- SCHROOTS, J.J.F.; BIRREN, B.A. Concepts of time and aging in science. In: BIRREN, J.E.; SCHAIE, K.W. (Eds.). **Handbook of the psychology of aging.** 3rd ed. New York: Academic Press, 1990. p. 45-64.
- SINGER, R.N. **Motor learning and human development.** 3rd ed. New York: MacMillan, 1980.

SKINNER, J.S. Biological, functional, and chronological age. In: AMERICAN ACADEMY OF PHYSICAL EDUCATION (Ed.). **Physical activity and aging**. Champaign: Human Kinetics, 1988. v.22, p.65-8.

SPIRDUSO, W.W. **Physical dimensions of aging**. Champaign: Human Kinetics, 1995.

STELMACH, G.E.; GOGGIN, N.L. Psychomotor decline with age. In: AMERICAN ACADEMY OF PHYSICAL EDUCATION (Ed.). **Physical activity and aging**. Champaign: Human Kinetics, 1988. v.22, p.6-18.

TANI, G. Criança e movimento: o conceito de prática na aquisição de habilidades motoras. In: KREBS, R.J.; COPETTI, F.; BELTRAME, T.S.; USTRA, M. **Perspectivas para o desenvolvimento infantil**. Santa Maria: SIEC, 1999. p.57-64.

THOMAS, J.R. Acquisition of motor skills: information processing differences between children and adults. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v.51, n.1, p.158-73, 1980.

SANTOS, S.; CORRÊA, H.C. & FREUDENHEIM, A.M.

TURKEWITZ, G.; DEVENNY, D.A. Timing and shape of development. In: TURKEWITZ, G.; DEVENNY, D.A. **Developmental time and timing**. New Jersey: [s.n.], 1993.

TYLDESLEY, D.A.; WHITING, H.T.A. Operational timing. **Journal of Human Movement Studies**, London, v.1, p.172-7, 1975.

WHITING, H.T.A. **Concepts in skill learning**. London: Lepus, 1975. p.3-34.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as sugestões e comentários feitos pelo Prof. Dr. Edison Manuel na confecção deste artigo.

Recebido para publicação em: 26 nov. 2001

Revisado em: 22 out. 2002

Aceito em: 01 set. 2003

ENDEREÇO: Suely Santos
Laboratório de Comportamento Motor
Escola de Educação Física e Esporte - USP
Av. Prof. Mello Moraes, 65
05508-900 São Paulo - SP - BRASIL

impressão e acabamento

imprensaoficial

Rua da Mooca, 1921 São Paulo SP
Fones: 6099-9800 - 0800 123401
www.imprensaoficial.com.br

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. A Revista Paulista de Educação Física é uma publicação da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, que tem por objetivo publicar pesquisas que contribuam para o avanço do conhecimento acerca do movimento humano relacionado à Educação Física e Esporte. Serão considerados para publicação investigações originais sob condição de serem contribuições exclusivas para esta Revista, ou seja, que não tenha sido, nem venham a ser publicadas em outros locais.
2. O processo de revisão duplo-cego é usado na análise do trabalho.
3. A Revista Paulista de Educação Física requer que todos os procedimentos apropriados para obtenção do consentimento dos sujeitos para participação no estudo tenham sido adotados. Não há necessidade de especificar os procedimentos, mas deve ser indicado no texto que o consentimento foi obtido. Estudos que envolvem experimentos com animais devem conter uma declaração na seção “Método”, que os experimentos foram realizados em conformidade com a regulamentação sobre o assunto adotada no país.
4. Os originais deverão conter de 15 a 40 laudas, incluindo resumo, tabelas, ilustrações e referências bibliográficas. Deverão ser enviados o original e duas cópias completas, datilografadas em espaço duplo, com 24 linhas de 65 caracteres cada. O formato do papel deverá ser A4.
5. A página-título deverá conter apenas o título, o(s) nome(s), o(s) da(s) instituição(ões) e endereço para correspondência. Autores múltiplos devem ser listados em ordem de proporcionalidade do envolvimento no estudo. A página-resumo deverá conter um resumo com não mais de 20 linhas de 65 caracteres cada, num único parágrafo, especificando o objetivo do trabalho, uma breve descrição da metodologia, os principais achados e as conclusões. A página de “abstract” deverá conter a versão do título e do resumo em inglês, observando-se as mesmas orientações para o resumo em português. Os unitermos também deverão ser traduzidos. As notas de rodapé deverão ser evitadas; quando necessárias, que sejam colocadas no final do texto, antes das referências bibliográficas.
6. O sistema de medidas básico a ser utilizado na Revista deverá ser o “Système International d’Unités. Como regra geral, só deverão ser utilizadas abreviaturas e símbolos padronizados. Se abreviações não padronizadas forem utilizadas, recomenda-se a definição das mesmas no momento da primeira aparição no texto.
7. As páginas deverão ser numeradas no canto superior, a começar da página-título e deverão estar arrumadas na seguinte ordem: página-título, página-resumo (incluindo os unitermos), texto, página de “abstract” (incluindo os “uniterms”), referências bibliográficas, títulos e legendas de tabelas e ilustrações originais.
8. As ilustrações deverão ser numeradas com algarismos arábicos na ordem que são inseridas no texto e apresentadas em folhas separadas. O mesmo procedimento deverá ser observado quanto às tabelas que receberão numeração independente. Os números deverão aparecer também nas costas de todos os originais e cópias para melhor identificação. Legendas para as ilustrações e tabelas deverão ser datilografadas em espaço duplo, em uma página separada, colocada após a lista de referências que segue o texto. A posição de cada ilustração ou tabela no texto, deverá ser indicada na margem esquerda do trabalho. As fotografias deverão ser em branco e preto e em papel brilhante, com dimensões mínimas de 12 x 17 cm e máxima de 17 x 22 cm. Apenas um conjunto de fotografias originais e mais dois conjuntos de cópias serão suficientes. Todas as ilustrações devem ser profissionalmente preparadas. Não serão aceitas letras manuscritas.
9. Algarismos arábicos deverão ser usados para numeração de todas as tabelas. Cada tabela deverá ter um cabeçalho breve e os títulos das colunas deverão, sempre que possível, ser abreviados. As tabelas não deverão duplicar material do texto ou das ilustrações. Casas decimais não significativas deverão ser omitidas. Linhas horizontais deverão ser traçadas acima das tabelas, logo abaixo dos títulos das colunas e abaixo da tabela. Não deverão ser usadas linhas verticais. Se necessário, espaços entre as colunas deverão ser usados, ao invés de linhas verticais. Anotações nas tabelas deverão ser indicadas por asteriscos. Para atender às necessidades de diagramação e paginação, todas as ilustrações poderão reduzidas.
10. Referências bibliográficas: as condições exigidas para fazer referências às publicações mencionadas no trabalho serão estabelecidas segundo as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), expressas na norma NB-66 (NBR 6023). Indicar todos os autores (não utilizar “et alii”). Colocar os títulos dos periódicos por extenso.
11. O original, as duas cópias completas e o disquete deverão ser enviados ao Diretor Responsável da Revista Paulista de Educação Física, Av. Prof. Mello Moraes, 65, CEP 05508-900, Butantã, São Paulo - SP.

