

COMPARAÇÃO DO TEMPO DE REAÇÃO ENTRE ATLETAS DE BASQUETEBOL, GINÁSTICA ARTÍSTICA E NÃO ATLETAS

DR. ALESSANDRO TEODORO BRUZI

Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP),
Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Lavras (UFLA)
(Lavras – Minas Gerais – Brasil)
E-mail: alebruzi@gmail.com

DR. JOÃO VITOR ALVES PEREIRA FIALHO

Doutor em Psicologia Experimental pela University of Warwick,
Department of Psychology – The University of Warwick (Coventry – United Kingdom)
E-mail: Dr.J.Fialho@gmail.com

MS. FABIANO DE SOUZA FONSECA

Mestre em Ciências do Esporte pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG),
Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora - GEDAM
(Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil)
E-mail: fabianoef@gmail.com

DR. HERBERT UGRINOWITSCH

Professor Associado da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG),
Doutor em Educação Física pela Universidade de São Paulo (USP),
Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora – GEDAM
(Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil)
E-mail: herbertu@ufmg.br

RESUMO

O propósito deste estudo foi comparar o tempo de reação entre atletas de Basquetebol (grupo Basquetebol), Ginástica Artística (grupo Ginástica) e não atletas (grupo controle). Os indivíduos foram avaliados no tempo de reação simples e de escolha através do instrumento MULTPSY 821 e Sistema de Testes de Viena, respectivamente. Os resultados indicaram somente diferença significativa entre os grupos na medida de tempo de reação simples. O grupo controle apresentou maior tempo de reação comparado aos outros grupos. Esses achados indicam que a prática de Basquetebol e Ginástica Artística pode melhorar o tempo de reação simples, que é uma capacidade perceptiva necessária em atividades diárias.

PALAVRAS-CHAVE: Basquetebol; ginástica; tempo de reação; percepção.

INTRODUÇÃO

O ser humano está em constante interação com o meio ambiente mantendo, assim, um constante fluxo de matéria, energia e informação (BERTALANFFY, 1968). Esta interação sugere que o ser humano deve ser capaz de adaptar suas respostas motoras às mudanças ambientais (TANI, 2005), e para isso, ele usa as habilidades motoras como fonte de solução para possíveis problemas motores decorrentes da sua interação com o ambiente. O sucesso no desempenho dessas habilidades motoras depende fundamentalmente da capacidade perceptiva e cognitiva, consequentemente do tempo de reação (MORI; OHTANI; IMANAKA, 2002).

De acordo com Lidor, Argov e Daniel (1998), desde o início da década de 1970, pesquisadores da área de Aprendizagem Motora têm se interessado em investigar a capacidade de processamento de informação do ser humano. Para tanto, o tempo de reação tem sido adotado como uma das principais medidas referentes à realização dessas operações cognitivas. Assim, o tempo de reação pode ser definido como o intervalo temporal observado entre a percepção de algum evento ou estímulo ambiental e o início da resposta motora (MARTENIUK, 1976). Embora o tempo de reação seja uma medida de desempenho de habilidades motoras, geralmente ele é usado para inferir como o ser humano utiliza informações para executar determinado movimento (MAGILL, 1998). O tempo de reação é reconhecido como uma das melhores medidas comportamentais relacionadas à velocidade de processamento de informações, sendo visto como o tempo necessário para interpretar um estímulo, selecionar uma resposta e programar a resposta motora (SCHMIDT; LEE, 2005). Assim, a melhora no tempo de reação indica redução do tempo gasto para a realização das operações cognitivas relativas ao mecanismo perceptivo, decisório e efetor (MARTENIUK, 1976).

O tempo de reação pode ser classificado em simples, quando determinada situação envolve a apresentação de apenas um estímulo, e este exige uma única resposta (por exemplo: largada na natação ou atletismo); ou de escolha, quando um de vários estímulos possíveis é apresentado, o qual vai requerer uma resposta específica, dentre as várias possibilidades (por exemplo: defesa de um golpe de artes marciais).

O tempo de reação é influenciado por vários fatores, tais como, o nível de atividade física habitual e o nível de habilidade do praticante. Os resultados de vários estudos que investigaram esses fatores têm suportado a hipótese de que a prática de atividade física melhora o tempo de reação (LUPINACCI *et al.*, 1993; VOORRIPS *et al.*, 1993; MCMORRIS; KEEN, 1994; KUUKKANEN; MÄLKIÄ, 1998; SIMONEN *et al.*, 1998). E ainda, vários estudos têm verificado que indivíduos

habilidosos apresentam menor tempo de reação simples e de escolha, em comparação a indivíduos novatos ou inexperientes em alguma tarefa ou modalidade esportiva. Essas evidências têm sido observadas em praticantes de arco e flecha, atletismo, basquetebol, esgrima, esportes de raquete, ginástica rítmica, handebol, polo aquático, karate, surfe, voleibol (BORYSIUK, 2008; LANDERS; BOUTCHER; WANG, 1986; KIOUMOURTZOGLOU *et al.*, 1997; LIDOR; ARGOV; DANIEL, 1998; WILLIAMS; WALMSLEY, 2000; MIYAMOTO; MEIRA JR, 2004; ABERNETHY, 1988; KIM; PETRAKIS, 1998; KIOUMOURTZOGLOU *et al.*, 1998; MORI; OHTANI; IMANAKA, 2002; VAGHETTI; ROESLER; ANDRADE, 2007), e em praticantes de esportes menos tradicionais, como empilhamento de copos ou “*cup stacking*” (EDERMANN *et al.*, 2004). Além disso, a literatura também apresenta evidências sobre diferenças entre sexos com relação ao tempo de reação simples auditivo para atletas de elite do atletismo. Lipps, Galecki e Ashton-Miller (2011) observaram que competidores do sexo masculino da prova de 100 metros rasos apresentaram menor tempo de reação simples que as competidoras do sexo feminino na Olimpíada de Pequim – 2008. Os resultados indicam que os atletas do sexo masculino reagiram em aproximadamente 109 ms, enquanto que as do sexo feminino reagiram em aproximadamente 121 ms, independentemente da raça, etapa da competição e raia de corrida.

Outra variável que pode influenciar o tempo de reação, mas que tem sido pouco investigada é a especificidade da prática esportiva (SOARES; OSORNO; PALAFOX, 1987). Tendo em vista que as exigências ambientais são específicas em cada modalidade esportiva, é plausível supor que a especificidade da prática interfere de maneira particular no tempo de reação por apresentar, dentro de um *continuum*, diferentes graus de instabilidade no ambiente e, conseqüentemente, ocasionar diferentes demandas perceptivas. Desse modo, pode-se hipotetizar que indivíduos habilidosos que praticam em condições de alta instabilidade ambiental, como nas modalidades esportivas coletivas de invasão, responderiam mais rapidamente a um estímulo apresentado dentre os vários possíveis, quando comparados a praticantes de modalidades com baixo grau de instabilidade ambiental. Com base nesses pressupostos, o presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos da prática de modalidades esportivas com alto e baixo grau de instabilidade ambiental sobre o tempo de reação simples e de escolha.

MATERIAIS E MÉTODOS

AMOSTRA

Participaram do estudo 32 sujeitos, de ambos os sexos, com idade entre 13 e 18 anos ($M = 15,9$ anos $\pm 1,22$). Os sujeitos foram organizados em três grupos:

grupo Basquetebol (n= 11) – GB; grupo Ginástica Artística (n= 11) – GG e grupo controle (n= 10) – GC. O GC foi composto por estudantes sedentários e os outros dois grupos foram constituídos por atletas habilidosos em suas modalidades esportivas, e com o mínimo de 2 anos de participação em treinamentos regulares (três vezes por semana com 2 horas por sessão) e competições ($M= 4,79$ anos $\pm DP = 1,25$). Essas modalidades esportivas foram escolhidas por apresentarem características diferentes com relação ao grau de instabilidade ambiental. Dessa forma, o Basquetebol pode ser considerado uma modalidade aberta em função do alto grau de instabilidade, e a Ginástica Artística considerada fechada pelo baixo grau de instabilidade no ambiente de prática. Foram adotados critérios éticos consistentes com as Resoluções 196/96 e 251/97 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e no caso dos sujeitos menores de idade, esse termo foi assinado pelo responsável, que autorizou sua participação no estudo.

INSTRUMENTO E TAREFA

Os sujeitos foram submetidos a dois tipos de avaliações: um teste para mensurar o tempo de reação simples e outro para verificar o tempo de reação de escolha. Para a medida de tempo de reação simples foi utilizado o instrumento MULTIPSY 821 (BIO-DATA, versão 2.1988), também utilizado no estudo de Chagas *et al.* (2005).

A avaliação do tempo de reação simples ocorreu através da execução de 22 tentativas. Os sujeitos permaneciam assentados em frente ao aparelho *Multipsy 821*, mantendo o dedo indicador da mão de preferência, levemente apoiado sobre uma tecla. Acima dessa tecla, encontrava-se um dispositivo, de 50 mm de diâmetro, emissor de luz vermelha de alta intensidade, que foi utilizado como estímulo visual e permanecia aceso até a tecla ser pressionada. O atleta deveria reagir ao sinal luminoso pressionando a tecla o mais rápido possível. Um novo estímulo era apresentado somente após o anterior ter sido respondido. O intervalo na apresentação do estímulo entre as tentativas foi randomizado, com variação entre 1 e 3 segundos.

Para avaliação do tempo de reação de escolha foi utilizado o Sistema de Testes de Vienna (versão 6.0), composto por um instrumento com lâmpadas, botões coloridos e pedais. O instrumento foi conectado a um computador que armazenava os dados. Além de medir o tempo de reação de escolha, o instrumento também fornecia informações sobre as respostas aos estímulos, ou seja, quantidade de respostas corretas, atrasadas, erradas ou omissas. Um total de cinquenta estímulos, com 3 segundos de intervalo entre eles, foram apresentados aleatoriamente durante o teste. Os participantes tiveram que responder a nove tipos de estímulos, sendo

sete estímulos visuais e dois estímulos auditivos. Para cada estímulo havia uma resposta correspondente, que envolvia pressionar uma tecla com a mão dominante ou acionar pedais com o pé direito ou esquerdo. Os sujeitos foram instruídos a responderem o mais rápido possível aos estímulos apresentados.

PROCEDIMENTOS

Os testes foram realizados individualmente. Para avaliação do tempo de reação de escolha, os sujeitos foram instruídos sobre a tarefa logo após serem acomodados em uma cadeira na frente do instrumento. Antes do início do teste, os nove diferentes estímulos e suas respectivas respostas foram mostrados uma vez, para que o participante se familiarizasse com as luzes e sons. Este procedimento foi utilizado para facilitar a compreensão da dinâmica de ensaio. O mesmo procedimento foi utilizado para a avaliação do tempo de reação de escolha, porém, não foi necessária a familiarização com o instrumento, já que neste teste foi apresentado apenas um estímulo visual para uma única resposta compatível.

A ordem de realização dos testes para todos os indivíduos de cada grupo foi inteiramente casualizado, com o objetivo de eliminar a possibilidade de interferência do primeiro teste na execução do segundo ensaio. Além disso, um intervalo de cinco minutos entre cada teste foi respeitado.

ANÁLISE DOS DADOS

Todos os dados coletados foram divididos em duas categorias: 1) dados intermitentes - idade, tempo de prática, média e desvio padrão do tempo de reação simples e de escolha; 2) dados discretos – respostas corretas, atrasadas, erradas e omissas. O pacote de software “Statistics for Windows” foi usado na análise dos dados. O nível de significância foi de $p < 0,05$ para todas as análises. Uma análise unidirecional de variância (ANOVA) foi conduzida para analisar os dados intermitentes, e o teste de Tukey HSD foi realizado para identificar diferenças significativas. Somente para tempo de prática foi utilizado o teste t de Student. Os dados discretos foram analisados através do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. O procedimento de Bonferroni, com realização do teste de Mann-Whitney U e ajuste de nível significância para $p < 0,017$, foi adotado para identificar possíveis diferenças.

RESULTADOS

Os resultados encontrados na avaliação do tempo de reação simples e de escolha são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Média e desvio padrão por variável dos grupos Basquetebol, Ginástica Artística e Controle.

Variáveis	Grupo Basquetebol		Grupo Ginástica		Grupo Controle	
	M	DP	M	DP	M	DP
Idade (anos)	16.39	1.31	15.34	1.32	15.95	0.79
Tempo de prática (anos)	5.13	1.48	4.45	0.93	-	-
Tempo de reação simples (ms)	216.27	37.64	229.43	35.24	265.33	57.209
Tempo de reação de escolha (ms)	999.09	270	1107.3	287.27	1096	283
Respostas corretas (n°)	46.63	-	48	-	46.6	-
Respostas atrasadas (n°)	0.09	-	0.18	-	0.2	-
Respostas erradas (n°)	2.09	-	1.72	-	2.9	-
Respostas omissas (n°)	1.18	-	0.09	-	0.3	-

IDADE E TEMPO DE PRÁTICA

A ANOVA *one-way* não identificou diferença significativa entre os grupos na variável idade [$F_{(2, 29)} = 2.196$, $p = 0.129$]. O teste *t* de Student também não identificou diferença significativa entre o GB e GG para a variável tempo de prática [$t_{(df=19)} = 1.331$, $p = 0.199$].

TEMPO DE REAÇÃO SIMPLES (TRS)

Na análise da média do TRS, a ANOVA *one-way* identificou diferença significativa entre os três grupos [$F_{(2, 29)} = 6.608$, $p = 0.004$]. O teste de Tukey HSD identificou que o GC apresentou maior TRS em comparação ao GB e GG ($p < 0,05$). Na análise do desvio padrão do TRS, a ANOVA *one-way* não encontrou diferença significativa entre os grupos [$F_{(2, 29)} = 2.748$, $p = 0.080$].

TEMPO DE REAÇÃO DE ESCOLHA (TRE)

Na análise da média e desvio padrão do TRE, a ANOVA *one-way* não encontrou diferença significativa entre os grupos [$F_{(2, 29)} = 2.532$, $p = 0.097$] e [$F_{(2, 29)} = 0.199$, $p = 0.821$], respectivamente.

RESPOSTAS NO TEMPO DE REAÇÃO DE ESCOLHA

Para analisar as médias das respostas no teste de tempo de reação de escolha foi conduzido o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, que não encontrou

diferenças significantes entre os grupos para as respostas corretas, atrasadas, erradas. O teste Friedman identificou diferença significativa para as respostas omissas [$H_{(2,32)} = 6.383, p = 0.041$], mas usando o procedimento de Bonferroni, o teste de Mann-Whitney não identificou as possíveis diferenças.

DISCUSSÃO

O propósito deste estudo foi comparar o tempo de reação de atletas de diferentes modalidades esportivas e não atletas. Mais especificamente, comparamos o tempo de reação simples e de escolha de atletas de uma modalidade esportiva aberta (Basquetebol), uma modalidade esportiva fechada (Ginástica Artística) e indivíduos que não participavam de programas de treinamento esportivo regularmente. Buscamos com esse delineamento verificar se a prática de Basquetebol e Ginástica Artística afeta a capacidade de processamento de informações, e ainda, se as características da modalidade esportiva podem influenciar de maneira específica o tempo de reação. Desse modo, hipotizamos que indivíduos habilidosos que praticam em condições de alta instabilidade ambiental, como nas modalidades esportivas coletivas de invasão, responderiam mais rapidamente a um estímulo apresentado dentre os vários possíveis, quando comparados a praticantes de modalidades com baixo grau de instabilidade ambiental.

Os resultados do presente estudo revelaram que o GC apresentou maior tempo de reação simples em comparação aos grupos GB e GG. Vale ressaltar que a prática sistemática de atividade física tem demonstrado um papel importante na melhoria do tempo de reação simples (BRISWALTER *et al.*, 1997; KUUKKANEN; MÄLKIÄ, 1998; LUPINACCI *et al.*, 1993; MCMORRIS; KEEN, 1994; SIMONEN *et al.*, 1998; SPIRDUSO, 1975; VOORRIPS *et al.*, 1993) e, de fato, os resultados encontrados neste estudo sustentam essa hipótese, já que os atletas de Basquetebol e Ginástica Artística apresentaram valores significativamente menores quando comparados aos indivíduos não atletas.

Os resultados não evidenciaram diferença entre o GB e GG na medida de tempo de reação simples. Esses resultados corroboram com os achados de Soares, Ozorno e Palafox (1987), que não detectaram diferença nessa variável ao comparar modalidades esportivas distintas. A explicação para esse resultado pode ser a experiência relativamente extensa dos atletas dos grupos GB e GG. Os atletas que participaram do estudo possuíam em média 4,79 anos de experiência em treinamentos regulares e competições. Como o tempo de reação simples é considerado um traço relativamente estável, que não possui uma melhora tão acentuada em decorrência do treinamento em longo prazo (CHAGAS *et al.*, 2005), é possível supor que a

prática sistemática dos atletas investigados foi capaz de proporcionar o alcance do limite de melhora do tempo de reação simples (MIYAMOTO; MEIRA JR., 2004).

Em situações que exigem tempo de reação de escolha há uma grande exigência de processos de tomada de decisão, diferentemente das situações que envolvem tempo de reação simples (MAGILL, 1998; MARTENIUK, 1976; SCHMIDT; LEE, 2005). Essa particularidade em relação ao tempo de reação de escolha é considerada um fator preponderante de diferenças observadas entre atletas novatos e experientes, além de ser influenciado pela quantidade e especificidade da prática (SCHMIDT; WRISBERG, 2008). Sendo assim, era de se esperar diferença entre os grupos para a medida de tempo de reação de escolha no presente estudo.

Os resultados deste estudo não evidenciaram qualquer diferença entre os grupos na medida de tempo de reação de escolha. Além disso, também não foram encontradas diferenças significativas para as médias das respostas apresentadas durante o teste de tempo de reação de escolha. Esses resultados podem ser atribuídos às características da tarefa durante a avaliação do tempo de reação de escolha. O Sistema de Testes de Viena envolve a execução de tarefas motoras, como apertar teclas e pedais em resposta a estímulos visuais e auditivos em um contexto de laboratório que, de certa forma, pode ser considerada uma tarefa nova aos sujeitos, e não específicas do contexto esportivo. A novidade da tarefa e a falta de especificidade podem ter nivelado o desempenho dos grupos e a não observação de diferenças em relação ao tempo de reação de escolha.

Após essas considerações, fica evidente que o tempo de reação de escolha deve ser estudado em condições que busquem maximizar a validade ecológica da tarefa (CHRISTINA, 1987; TANI, 1992), ou seja, em situações em que as tarefas possuam exigências apropriadas aos processos de percepção e tomada de decisão, e também, similaridade com o contexto esportivo (ABERNETHY, 1988). Portanto, é necessária a realização de novos estudos comparando o tempo de reação de atletas de diferentes modalidades esportivas em condições similares às situações esportivas, por meio de testes específicos com maior compatibilidade entre estímulo e resposta.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo evidenciaram que os atletas de Basquetebol e Ginástica Artística apresentaram menor tempo de reação simples em comparação a indivíduos não atletas. Tais resultados permitem concluir que a prática de Basquetebol e Ginástica Artística possibilita melhora na capacidade de identificar, selecionar e programar respostas motoras em situações que envolvem a apresentação de apenas um estímulo para uma única possibilidade de resposta.

Por outro lado, não foi observada diferença entre os grupos nas medidas de tempo de reação de escolha. A ausência de diferença entre os grupos pode ser atribuída às características do teste utilizado. A avaliação do tempo de reação de escolha envolveu uma tarefa de laboratório com estímulos e respostas pouco específicas em relação ao contexto esportivo. O fato de a tarefa ser relativamente nova aos sujeitos pode ter contribuído para o comportamento similar entre os grupos. Esses resultados sugerem que as adaptações no organismo, provenientes da prática esportiva envolvendo o tempo de reação de escolha, podem ser específicas às situações do esporte. Sendo assim, torna-se importante investigar essa variável em testes adaptados ao contexto esportivo.

Comparison of Reaction Time Between Basketball Players, Artistic Gymnasts and Non-Athletes

ABSTRACT: The purpose of this study was to compare the reaction time between Basketball players (group Basketball), Artistic Gymnastics (Gymnastics group) and non-athletes (control group). The subjects were evaluated in simple and choice reaction time through the instrument MULTPSY 821 and Viena Test System, respectively. The results showed only significant difference between groups in the measure of simple reaction time. The control group showed higher reaction time compared to other groups. These findings indicate that the practice of Basketball and Artistic Gymnastics can improve the reaction time which is a perceptual ability needed in daily living activities.

KEYWORDS: Basketball; gymnastics; reaction time; perception.

Comparación de tiempo de reacción entre los atletas de Baloncesto, Gimnasia Artística y no atletas

RESUMEN: El propósito de este estudio fue comparar el tiempo de reacción entre los atletas de Baloncesto (grupo Baloncesto), atletas de la Gimnasia Artística (grupo Gimnasia) y los no deportistas (grupo control). Los sujetos fueron evaluados en el tiempo de reacción simple y la elección a través del instrumento MULTPSY 821 y sistema de análisis de Viena, respectivamente. Los resultados mostraron diferencias significativas sólo entre los grupos en la medida del tiempo de reacción simple. El grupo control presentó mayor tiempo de reacción en comparación con otros grupos. Estos resultados indican que la práctica del Baloncesto y la Gimnasia pueden mejorar el tiempo de reacción que es una capacidad perceptiva necesaria en las actividades diarias.

PALABRAS CLAVE: Baloncesto; gimnasia; tiempo de reacción; percepción.

REFERÊNCIAS

ABERNETHY, B. The effects of age and expertise upon perceptual skill development in a racquet sport. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Reston, v. 59, n. 3, p. 210-221, sept. 1988.

BERTALANFFY, L. V. *General system theory*. New York: George Braziller, 1968.

BORYSIUK, Z. Psychomotor reactions in fencing dependence of stimuli type. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 10, n. 3, p. 223-229, 2008.

BRISSWALTER, J. et al. Influence of physical exercise on simple reaction time: effect of physical fitness. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v. 85, n. 3, p. 1019-1027, dec. 1997.

CHAGAS, M. H. et al. Associação entre tempo de reação e de movimento em jogadores de futsal. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 269-275, out./dez. 2005.

CHRISTINA, R. W. Motor learning: future lines of research. In: SAFRIT, M. J.; ECKERT, H. M. *The cutting edge in physical education and exercise science research*. Champaign: Human Kinetics, 1987. p. 26-41.

EDERMANN, B. E. et al. Influence of cup stacking on hand-eye coordination and reaction time of second-grade students. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v. 98, n. 2, p. 409-411, april. 2004.

KIM, H. S.; PETRAKIS E. Visuoperceptual speed of karate practitioners at three levels of skill. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v. 87, n. 1, p. 96-98, aug. 1998.

KIOUMOURTZOGLU, E. et al. Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnastics. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v. 84, n. 3, p. 1363-1372, june 1997.

KIOUMOURTZOGLU, E. et al. Differences in several perceptual abilities between experts and novices in basketball, volleyball and water-polo. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v. 86, n. 3, p. 899-912, june 1998.

KUUKKANEN, T.; MÄLKIÄ, E. Effects of three-month active rehabilitation program on psychomotor performance of lower limbs in subjects with low back pain: a controlled study with a nine-month follow-up. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v. 87, n. 3, p. 739-753, dec. 1998.

LANDERS, D. M.; BOUTCHER, S. H.; WANG, M. Q. A psychobiological study of archery performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Reston, v. 57, n. 3, p. 236-244, sept. 1986.

LIDOR, R.; ARGOV, E.; DANIEL, S. An exploratory study of perceptual-motor abilities of women: novice and skilled players of team handball. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v. 86, n. 1, p. 279-288, feb. 1998.

LIPPS, D. B.; GALECKI, A. T.; ASHTON-MILLER, J. A. On the implication of a sex difference in the reaction time of sprinters at the Beijing Olympics. *Plos One*, San Francisco, v. 6, n. 10, e26141, oct. 2011.

LUPINACCI, N. S. et al. Age and physical activity effects on reaction time and digit symbol substitution performance in cognitively active adults. *Research Quarterly for Exercise and Sports*, Reston, v. 64, n. 2, p. 144-150, june 1993.

MAGILL, R. A. *Motor learning: concepts and applications*. London: McGraw-Hill, 1998.

MARTENIUK, R. G. *Information processing in motor skill*. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1976.

MCMORRIS, T.; KEEN, P. Effect of exercise on simple reaction times of recreational athletes. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v. 78, n. 1, p. 123-130, feb. 1994.

MIYAMOTO, R. J.; MEIRA JR., C. M. Tempo de reação e tempo das provas de 50 e 100 metros rasos do atletismo em federados e não federados. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, Porto, v. 4, n. 3, p. 42-48, jul./dez. 2004.

MORI, S.; OHTANI, Y.; IMANAKA, K. Reaction time and anticipatory skills of karate athletes. *Human Movement Science*, Amsterdam, v. 21, n. 2, p. 213-230, july 2002.

SCHMIDT, R. A.; LEE, T. *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. 3 rd. Champaign: Human Kinetics, 2005.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. *Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema*. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SIMONEN, R. L. et al. The effect of lifelong exercise on psychomotor reaction time: a study of 38 pairs of male monozygotic twins. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Hagerstown, v. 30, n. 9, p. 1445-1450, sept. 1998.

SOARES, J.; OSORNO, L. A. N.; PALAFOX, G. H. M. Estudo comparativo do tempo de reação visuo-manual simples em praticantes de esporte. *Kinesis*, Santa Maria, v. 3, n. 1, p. 77-85, mar. 1987.

SPIRDURO, W. W. Reaction and movement time as a function of age and physical activity level. *Journal of Gerontology*, Oxford, v. 30, n. 4, p. 435-440, july 1975.

TANI, G. Contribuições da aprendizagem motora à educação física: uma análise crítica. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 65-72, 1992.

TANI, G. Processo adaptativo: uma concepção de aprendizagem motora além da estabilização. In: TANI, G. *Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 208-222.

VAGHETTI, C. A. O.; ROESLER, H.; ANDRADE, A. Tempo de reação simples auditivo e visual em surfistas com diferentes níveis de habilidade: comparação entre atletas profissionais, amadores e praticantes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 81-85, mar./abr. 2007.

VOORRIPS, L. E. et al. The physical condition of elderly women differing in habitual physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Hagerstown, v. 25, n. 10, p. 1152-1157, oct. 1993.

WILLIAMS, L. R. T.; WALMSLEY, A. Response amendment in fencing: differences between elite and novice subjects. *Perceptual and Motor Skills*, Missoula, v. 91, n. 1, p. 131-142, aug. 2000.

Recebido em: 6 abr. 2011

Aprovado em: 7 mar. 2012

Endereço para correspondência:
Alessandro Teodoro Bruzi
Universidade Federal de Lavras
Departamento de Educação Física
Campus Universitário
Caixa Postal 3037
Lavras-MG
CEP:37200-000