

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA  
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS

FRANCYS PAULA CANTIERI

---

**ANÁLISE DO DESEMPENHO  
MOTOR EM TAREFAS DE  
“TIMING” ANTECIPATÓRIO EM  
IDOSOS PRATICANTES DE  
ESPORTES**

---

Londrina  
2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina.**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

C231a Cantieri, Francys Paula.

Análise do desempenho motor em tarefas de  
“timing” antecipatório em idosos praticantes de esportes /  
Francys Paula Cantieri. – Londrina, 2009.  
73 f. : il.

Orientador: Inara Marques.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) –  
Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação  
Física e Esporte, Programa de Pós-Graduação em Educação  
Física, 2009.

Inclui bibliografia.

1. Motricidade – Idosos – Teses. 2. Aptidão física para

**FRANCYS PAULA CANTIERI**

---

---

**ANÁLISE DO DESEMPENHO  
MOTOR EM TAREFAS DE  
“TIMING” ANTECIPATÓRIO EM  
IDOSOS PRATICANTES DE  
ESPORTES**

---

---

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física – UEM/UEL para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

**Orientador: Profa. Dra. Inara Marques**

**Londrina**

**2009**

FRANCYS PAULA CANTIERI

**ANÁLISE DO DESEMPENHO MOTOR EM TAREFAS  
DE “TIMING” ANTECIPATÓRIO EM IDOSOS  
PRATICANTES DE ESPORTES**

Este exemplar corresponde a defesa de  
Dissertação de Mestrado defendida por  
Francys Paula Cantieri e aprovada pela  
Comissão julgadora em:  
\_\_\_/\_\_\_/200\_.

Profa. Dra. Inara Marques  
Orientador

Londrina  
2009

## **COMISSÃO JULGADORA**

---

Profa. Dra. Inara Marques  
Orientador

---

Profa. Dra. Suely dos Santos

---

Prof. Dr. Marcos Cabrera

# **Dedicatória**

---

---

*Dedico este trabalho a minha família, meus alunos e amigos, pelo apoio dado durante todo esse processo.*

# Agradecimentos

*Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido a oportunidade de realizar um sonho;*

*A todos aqueles que participaram direta ou indiretamente desse estudo, pelo tempo despendido à ele.*

*A minha orientadora Dr. Inara Marques, por ter acreditado na minha capacidade, sem jamais pôr em dúvida que conseguiríamos;*

*Ao meu irmão Álvaro Rogério Cantieri, por ter se prontificado a desenvolver o software do equipamento, em prol única e exclusivamente da ciência; sem nenhum benefício material;*

*Ao jovem, porém brilhante Leonardo Lameu, que me socorreu prontamente todas as vezes que o equipamento me deixou “na mão”;*

*Ao prof. e amigo Luciano Basso, pela orientação estatística e pelo incentivo que deu a mim, mesmo antes de ingressar nessa jornada;*

*Ao meus alunos, pela paciência, tolerância e inestimável carinho que tiveram comigo durante toda essa caminhada;*

*Ao Prof. e amigo Antônio Carlos Gomes, por jamais me deixar desistir;*

*Aos integrantes do grupo GEPEDAM, pela ajuda inestimável;*

*Enfim, a todos aqueles que tornaram real a concretização desse estudo que sem dúvidas representa até agora meu maior objetivo profissional.*

***...As rugas deveriam mostrar  
apenas onde os risos estiveram!!!***

CANTIERI, Francys Paula. **Análise do Desempenho Motor em Tarefas de “Timing” Antecipatório em Idosos Praticantes de Esportes**. 2009. Dissertação Mestrado em Educação Física – Centro de Educação Física e Desportos. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

## **RESUMO**

---

---

O “timing” antecipatório está presente em inúmeras habilidades motoras e sofre declínios evidentes durante o processo de envelhecimento. Sabe-se, contudo, que esse declínio pode ser amenizado pela influência de fatores como a prática de esportes de interceptação. Nesse sentido, esse estudo foi delineado com o objetivo de analisar o efeito da prática de esportes de interceptação no desempenho de uma tarefa complexa de “timing” antecipatório em indivíduos idosos. Participaram do estudo 73 indivíduos, com idades entre 20 a 88 anos, divididos em três grupos (idosos atletas, idosos não atletas, jovens). A tarefa proposta foi a execução de uma seqüência pré-determinada de 4 sensores, consecutivamente, na qual o toque no quarto e último sensor deveria coincidir com o acendimento do último diodo da canaleta. Cada grupo realizou 10 tentativas individualmente dessa seqüência de toques, em três velocidades de estímulo diferentes (1 m/s, 1,5 m/s e 2,2 m/s). Os dados foram analisados utilizando como medidas de desempenho a observação do erro constante (EC), do erro variável (EV) e do erro absoluto (EA). Na estatística inferencial, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal - Wallis para verificar a diferença entre os grupos, com post hoc U de Mann Whitney. O teste de Friedman foi utilizado para verificar as diferenças entre as velocidades. Todas as análises utilizaram o nível de significância de  $p < 0,05$ . Os resultados indicaram um desempenho superior no grupo de idosos atletas em relação ao grupo de idosos não atletas e um desempenho similar entre o grupo de idosos atletas e os jovens, indicando um efeito positivo da prática de esportes de interceptação sobre o desempenho do “timing” antecipatório em idosos. Houve, também, um efeito da variação da velocidade do estímulo, identificando os melhores desempenhos dos grupos na velocidade moderada.

Palavras-Chave: “timing” antecipatório; envelhecimento; prática de esportes.

CANTIERI, Francys Paula. *Analysis of the Motor Performance in Anticipatory “Timing” Tasks in Elderly People who Practice Sports*. 2009. *Masters Dissertation in Physical Education – Physical and Sports Center*. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

## **ABSTRACT**

---

---

The anticipatory “timing” is present in many motor skills and it suffers evident declines during the aging process. It is known; however, that this decline can be softened by the influence of factors such as the practice of intercepting sports. By this way, this study was outlined with the purpose of analyzing the effects of the practice of intercepting sports at the performance of a complex task of anticipatory “timing” in elderly people. 73 volunteers took part of this study, aged between 20 to 88 years, divided in three groups (elder athletes, non athletes’ elders, young). The proposal task was the execution of a complex task of anticipatory “timing”, which was characterized by the completion of a pre-determined sequence of 4 sensors, consecutively, in which task the touch in the fourth and last sensor should coincide to the lighting of the last diode of trackway. Each group had realized 10 attempts individually of the touch sequences, in three different speed stimulations (1 m/s, 1,5 m/s e 2,2 m/s). Data were analyzed using as performance measures, the viewing of constant error (EC), of variable error (EV) and the absolute error (EA). In inference statistics, was used the non parametric test of Kruskal – Wallis to verify the difference between the groups, with the post hoc of Mann Whitney. The Friedman test was used to verify the speed differentiations. Every analysis used the significance level of  $p < 0,05$ . The results pointed a higher development in the elder athletes group compared to the non athletes elder and a similar development among the elder athletes and young group, pointing a positive effect in the practice of intercepting sports in “timing” development in elderly people. There was also an effect in speed variation of the stimulus, identifying a better performance in groups with moderate speed.

Keywords: anticipatory “timing”, aging process, sports practice.

# **LISTA DE FIGURAS**

---

---

- Figura 1** - Foto do temporizador “Timing” Rovitec. 44
- Figura 2** - Foto da marcação utilizada como ponto inicial da tarefa. 45
- Figura 3** - Mediana do erro constante, erro variável e erro absoluto 48 (milisegundos) dos grupos G1, G2 e G3, na velocidade lenta (1 m/s).
- Figura 4** - Mediana do erro constante, erro variável e erro absoluto 49 (milisegundos) dos grupos G1, G2 e G3, na velocidade moderada (1,5 m/s).
- Figura 5** - Mediana do erro constante, erro variável e erro absoluto 50 (milisegundos) dos grupos G1, G2 e G3, na velocidade rápida (2,2 m/s).

# **LISTA DE QUADROS**

---

---

**Quadro 1** - Número de integrantes e idade média dos grupos.

45

# **LISTA DE TABELAS**

---

---

<b>Tabela 1</b> - Mediana (milisegundos) dos erros constante (EC), variável (EV) e absoluto (EA), dos grupos G1, G2 e G3, nas três velocidades de estímulo (V1, V2, V3).	52
--	----

# **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

---

---

SNC	Sistema Nervoso Central
VO <sub>2</sub> máx	Volume de oxigênio
TR	Tempo de Reação
TM	Tempo de Movimento
G1	Grupo 1
G2	Grupo 2
G3	Grupo 3
N	Número de sujeitos que compuseram o estudo
GEPEDAM	Grupo de Estudo e Pesquisas em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
SESC	Serviço Social do Comércio de Londrina
EC	Erro Constante
EA	Erro Absoluto
EV	Erro Variável
V1	Velocidade 1
V2	Velocidade 2
V3	Velocidade 3
UEM	Universidade Estadual de Maringá

# SUMÁRIO

---



---

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Desenvolvimento e Envelhecimento Humano.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Classificação do Envelhecimento.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Alterações da Aptidão Física no Processo de Envelhecimento.....</b>	<b>21</b>
<b>2.4 Alterações Sensoriais no Processo de Envelhecimento.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5 Velocidade de Resposta Motora e Envelhecimento.....</b>	<b>28</b>
<b>2.6 “Timing” Antecipatório.....</b>	<b>31</b>
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>40</b>
<b>3.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>40</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>40</b>
<b>3.3 Hipótese Estatística.....</b>	<b>40</b>
<b>4 MÉTODOS .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1 Amostra.....</b>	<b>42</b>
<b>4.2 Critérios de Inclusão.....</b>	<b>42</b>
<b>4.3 Equipamento.....</b>	<b>43</b>
<b>4.4 Delineamento.....</b>	<b>44</b>
<b>4.5 Procedimentos.....</b>	<b>45</b>
<b>4.6 Medidas de Desempenho.....</b>	<b>47</b>
<b>4.7 Tratamento Estatístico.....</b>	<b>47</b>
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
<b>5.1 Análise Intergrupos.....</b>	<b>48</b>
<b>5.2 Análise Intragrupo.....</b>	<b>51</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>53</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS E APÊNDICES .....</b>	<b>71</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O ser humano, desde a antiguidade, busca incessantemente meios de prolongar sua vida e, atualmente, o que se observa no mundo é um envelhecimento populacional acelerado.

Com esse aumento sócio-demográfico, o indivíduo idoso passou a ser foco de interesse também dos órgãos públicos, que passaram a vê-lo como um cidadão presente e ativo na sociedade, necessitando de cuidados e estratégias diferenciadas para melhor atendê-lo (WHO, 2008).

O aumento da expectativa de vida observado nas últimas décadas também levou os pesquisadores da área a irem além dos dados demográficos e do tratamento de doenças, não se limitando, apenas, ao conhecimento da curva estatística de sobrevivência, mas, também, buscando compreender os processos fundamentais do envelhecimento, tais como a perda de adaptabilidade e a deficiência funcional, assim como as suas causas.

O termo envelhecimento refere-se a um conjunto de processos que ocorrem no organismo durante a vida e que, a despeito da ausência de doenças, se manifestam a partir de alterações fisiológicas, metabólicas, sensoriais, cognitivas e motoras (SPIRDUSO, 2005).

Assim, alterações sensoriais, como perda de visão e audição além de dificuldades na locomoção, manipulação e equilíbrio, afetam seu desempenho motor e estas, juntamente com a diminuição da aptidão física e as mudanças fisiológicas, comportamentais e ambientais, deterioram a saúde do idoso deixando-o mais vulnerável às exigências do ambiente, limitando a realização de tarefas cotidianas, tornando-o mais dependente e incapaz.

Com isso, tarefas corriqueiras como atravessar uma rua, por exemplo, que antes eram realizadas com facilidade, passam a ser arriscadas e de difícil execução para os idosos.

Com relação ao desempenho motor, Birren (1964) coloca que uma das conseqüências inerentes ao processo de envelhecimento é a lentidão na resposta motora observada com o avanço da idade. Com a debilidade das funções centrais e periféricas (ineficiência do SNC e sensório motoras), o idoso passa a realizar suas tarefas mais lentamente e a velocidade com que ele inicia, executa e finaliza seus movimentos, diminui gradualmente com o envelhecimento (POULTON, 1957; BUNCE, 2001).

No entanto, as alterações ocorridas no organismo, somadas as diferentes experiências vivenciadas pelo idoso, fazem com que a velocidade do envelhecimento não seja a mesma para todos, dificultando o estabelecimento de parâmetros que possam caracterizar um indivíduo objetivamente como idoso.

Tratando-se de habilidades motoras, Spirduso e McRae (apud GALLAHUE, OZMUN, 2003), afirmam que a variabilidade no desempenho motor de adultos aumenta a cada década de vida. Em função disso, Cerella (1985) ressalta que, apesar de se observar diminuições na velocidade de execução dos movimentos ao longo do tempo, estas alterações não têm uma relação linear com o processo de envelhecimento. O que se pode dizer é que tais alterações ocorrem em função do tempo, mas não necessariamente são regidas por ele, visto que as causas podem ser degenerativas, ambientais ou pelo estilo de vida adotado. Exemplo disso é a inatividade física, o desuso e as mudanças de estratégias adotadas na solução de problemas (MEEUWSEN, GOODE, GOGGIN, 1997).

Além da diminuição na velocidade de execução dos movimentos, outro aspecto importante relacionado ao desempenho motor de idosos é a diminuição na capacidade de sincronização e precisão dos movimentos. A capacidade de iniciar e completar um movimento que coincida com a chegada de um estímulo externo, em um tempo e espaço pré-determinados é exigida em inúmeras tarefas cotidianas como, por exemplo, entrar e sair em portas giratórias, atravessar uma rua antes da abertura do sinal, subir

em escadas rolantes, dirigir, executar tarefas na linha de produção industrial, entre outras.

A capacidade motora responsável pela determinação do tempo apropriado para a execução do movimento em virtude da situação ambiental é denominada de “timing” antecipatório (POUTON, 1957; MAGILL, 2002).

O “timing” antecipatório tem sido um dos fenômenos mais investigados no campo do controle motor, tendo como variáveis de estudo a complexidade da tarefa, a prática de esportes, a velocidade do estímulo, entre outras, que da mesma maneira que a idade, são vistas como fatores determinantes do desempenho motor (CORRÊA, OLIVEIRA, OLIVEIRA, et al., 2005; SANTOS, CORRÊA, FREUDENHEIM, 2003; FERRAZ, 1993; FREUDENHEIM et al. 2005; BENGUIGUI, BRODERICK, RIPOLL, 2004; SANTOS, TANI, 1995; MEEUWSEN, GOODE, GOGGIN, 1997; PINHEIRO, CORRÊA, 2005).

Observa-se, porém, que a maioria das pesquisas realizadas estão relacionadas à uma população mais jovem, mostrando uma deficiência de conhecimento com relação aos indivíduos idosos. Além disso, os poucos estudiosos engajados em pesquisas voltadas ao estudo do “timing” antecipatório na população idosa, têm proposto em seus experimentos, tarefas demasiadamente simples, não considerando as evidências que ressaltam a relevância da complexidade da tarefa no desempenho do “timing” antecipatório (CORREA ET AL., 2005; MEEUWSEN, GOODE, GOGGIN, 1997; BUNCE, 2001), nem tão pouco os argumentos expostos por Schmidt (1993) sobre a falta de correspondência entre as tarefas simples e as situações vivenciadas pelos indivíduos na vida real.

Outro aspecto que deve ser considerado quando se refere ao estudo do “timing” antecipatório, é o bom desempenho apresentado por alguns idosos, mesmo em idades muito avançadas. Já está claro que o ser humano sofre alterações com o processo de envelhecimento, contudo por ele estar inserido em um ambiente em constante mutação, ele mantém-se capaz de mudar suas estratégias e reorganizar suas funções estruturais e funcionais, baseado em experiências adquiridas com a solução de problemas impostos por esse ambiente, minimizando as perdas sofridas com o processo de envelhecimento mantendo seu desempenho (SANTOS, 2005).

Portanto, à medida que o idoso tem a oportunidade de praticar determinada habilidade motora sistematicamente, ele supostamente desenvolve formas eficientes de executá-las, a partir das experiências adquiridas nestas habilidades (ERICSSON, KRAMPE, TESCH-RÖMER; 1993) auxiliando-o na detecção de informações ambientais, ao mesmo tempo em que organizam e executam o movimento desejado de maneira fluente e satisfatória (SANTOS, 2005). Com base nestas informações, pode-se pressupor que através da prática constante de esportes durante toda a sua vida, o idoso poderá apresentar índices de desempenhos do “timing” antecipatório mais satisfatórios, (TEIXEIRA, 2006a; SILVA, 2004), podendo até mesmo ir além, ficando isento das interferências ocorridas com o envelhecimento (LOBJOIS, BENGUIGUI, BERTSCH, 2005; LOBJOIS, BENGUIGUI, BERTSCH, 2006).

As observações levantadas nos estudos acima norteiam a proposta deste trabalho que adota como foco de estudo o desempenho do “timing” antecipatório em idosos, o qual se justifica, por se tratar de uma capacidade que sofre declínios evidentes durante o processo de envelhecimento, pela escassez de estudos relacionados aos benefícios da prática de esportes na manutenção dessa capacidade, bem como pela falta de conhecimento das possíveis interferências ocorridas no desempenho, diante da manipulação da complexidade da tarefa e da velocidade do estímulo.

Assim, o objetivo desse estudo foi analisar o efeito da prática de esportes de interceptação no desempenho motor de uma tarefa complexa de “*timing*” antecipatório em indivíduos idosos.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

A seguir será apresentada uma revisão de literatura, na qual serão abordados os principais pontos do presente estudo dentre eles: o envelhecimento, o desempenho motor e o “timing” antecipatório.

### **2.1 Desenvolvimento e Envelhecimento Humano**

O ser humano, desde a antiguidade, busca incessantemente meios de prolongar sua vida e, atualmente, o que se observa no mundo é um envelhecimento populacional acelerado.

Iniciamos o novo século com a população idosa crescendo, proporcionalmente, oito vezes mais que a população jovem e quase duas vezes mais que a população total.

A Organização Mundial de Saúde indicou que no ano passado o número de pessoas com 60 anos ou mais, encontrava-se em torno de 650 milhões, com perspectivas de atingir a casa dos dois bilhões de pessoas em menos de cinquenta anos (WHO, 2008).

No Brasil, o censo realizado no ano de 2000 mostrou que existem cerca de 10% da sua população total composta por pessoas com mais de 60 anos de idade e as projeções apontam um crescimento desse grupo em mais de 50% em 2025. Isso representa um aumento quantitativo de 10 milhões de pessoas em apenas ¼ de século (IBGE, 2008).

O envelhecimento populacional é uma resposta às mudanças de alguns indicadores de saúde, especialmente a queda da fecundidade e da mortalidade,

controle de doenças crônico–degenerativas e infecto–contagiosas e o aumento da expectativa de vida (MONTEIRO, 2000; CAMARANO, 2002).

Os indivíduos que alcançam idades mais avançadas, acabam se deparando com um novo problema a ser enfrentado. Trata-se da manutenção da independência, da capacidade de se adaptar e responder as restrições ou limitações impostas pelo seu organismo, pelo ambiente em que ele está inserido ou pela tarefa a ser executada (PEREIRA, COTTA, FRANCESCHINI, RIBEIRO, SAMPAIO, PRIORE, CECOM, 2006). Estes problemas são ressaltados pelo Ministério da Saúde, cujos estudos realizados na cidade de São Paulo têm confirmado uma correlação positiva entre o aumento da sobrevida e o aumento da prevalência de doenças crônicas, perda da independência funcional e da autonomia (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Por outro lado, partindo do princípio de que os seres humanos permanecem em constante evolução, inseridos num contínuo de mudanças e adaptações durante toda a vida, o processo de envelhecimento passou a ser visto como um processo complexo, composto de reorganizações e mudanças de caráter estrutural e funcional (SHEPHARD, 1997; TANI et al., 1988).

Todas as afirmações acima, somadas ao aumento populacional, propriamente dito, geraram um aumento considerável no número de pesquisas nas mais diversas áreas da ciência, buscando, assim, compreender o envelhecimento. Com isso, os resultados encontrados têm proporcionado um aumento significativo na sobrevida do ser humano que, atualmente, tem sua expectativa de vida em torno de 70 anos de idade (SPIRDUSO, 2005).

Associado a isso, o indivíduo idoso passou a ser foco de interesse também dos órgãos públicos, que passaram a vê-lo como um cidadão presente e ativo na sociedade, necessitando de cuidados e estratégias diferenciadas para melhor atendê-lo (WHO, 2008).

No final da década de 90, a Organização Mundial de Saúde elaborou políticas públicas que promovessem estilos de vida mais saudáveis, objetivando uma melhor qualidade de vida a essa população, adotando o conceito de “envelhecimento ativo”. Essas medidas objetivavam a incorporação de práticas de atividades físicas e de lazer no cotidiano dos indivíduos, bem como a prevenção às situações de violência familiar e

urbana, o acesso a alimentos saudáveis e à redução do consumo de tabaco. Implicitamente, o intuito era avançar em relação aos cuidados despendidos com a saúde dessa população. (WHO, 2008)

## **2.2 Classificação do Envelhecimento**

Os primeiros passos dados pela ciência em relação ao envelhecimento foram direcionados a defini-lo e classificá-lo em fases a partir da idade cronológica.

Quanto à definição do termo “envelhecimento”, a Organização Pan-Americana de Saúde (2008) sugere que ele possa ser entendido como um processo seqüencial, individual, acumulativo, irreversível, universal, não patológico, de deterioração de um organismo maduro, próprio a todos os membros de uma espécie, de maneira que o tempo o torne menos capaz de fazer frente ao estresse do meio-ambiente e, portanto, aumente sua possibilidade de morte.

Quanto à divisão de classes, a Organização Mundial da Saúde sugere a seguinte classificação cronológica de idade: meia idade (45 a 59 anos); idoso (60 a 74 anos); ancião (75 a 90 anos); velhice extrema (+ de 90 anos) (WHO, 2008).

Shephard (2003), apesar de utilizar uma nomenclatura semelhante para identificar as classes de idosos, sugere divisões diferentes para as mesmas classes. O autor sugere as seguintes categorias: meia-idade (40 a 65 anos); velhice (65 a 75 anos); velhice avançada (75 a 85 anos); velhice muito avançada (acima de 85 anos).

Outro critério de classificação sugerido por Rikli e Jones (1999), está relacionado à capacidade funcional do idoso. Baseadas nos resultados obtidos em um estudo realizado com 7.000 sujeitos as autoras sugerem, que a velhice se inicia a partir dos 60 anos e que, a cada 5 anos, ocorre uma queda no desempenho, tanto de homens como de mulheres, ficando as idades divididas em: 60 a 64; 65 a 69; 70 a 74; 75 a 79; 80 a 84 e assim por diante.

No Brasil o estatuto do idoso sancionado no ano de 2003, defende leis que asseguram direitos e deveres aos indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos (BRASIL, ESTATUTO DO IDOSO, 2003).

Mas, independente da classificação, a explicação para o envelhecimento passa por vários pressupostos teóricos, uma vez que se trata de um fenômeno complexo, que engloba aspectos que podem ser influenciados por diversos mecanismos.

Anteriormente os teóricos sugeriam que o envelhecimento era causado pelo desgaste do organismo através do tempo.

Eles comparavam o corpo a uma máquina que, com o tempo de uso, teriam suas peças desgastadas e começavam a falhar. Apesar dessa comparação sugerir que a deterioração seja um processo contínuo, as pesquisas atuais têm destacado a importância da manutenção do corpo ativo, demonstrando que o uso do corpo humano pode diminuir e até mesmo reverter aspectos relacionados a deterioração orgânica (FARINATTI, 2002).

Dentre as teorias conhecidas estão a: teoria genética, a teoria dos danos e a teoria do desequilíbrio gradual.

A teoria genética propõe que todo processo de envelhecimento do nascimento a morte, é programado pelos genes. Segundo essa teoria, tanto o tempo de vida como os outros acontecimentos ligados à idade, seriam controlados por genes específicos que, de maneira independente ou em associação com outros genes, podem contribuir para a longevidade (MILLER, 1986 apud SPIRDUSO, 2005).

Por outro lado, a teoria dos danos, baseia-se no conceito de que as reações químicas que ocorrem naturalmente no corpo começam a produzir um número de disfunções irreversíveis nas moléculas. Uma idéia defendida pelos teóricos que elaboraram essa teoria, é que os efeitos do envelhecimento podem ser minimizados mediante a diminuição dos danos causados pelas reações químicas (JOHNSON, 1985 apud FARINATTI, 2002).

Por fim a teoria do desequilíbrio gradual, afirma que o cérebro, as glândulas endócrinas e o sistema imunológico deixam de funcionar gradualmente e este processo pode acontecer em ritmos diferentes, causando o desequilíbrio dos sistemas (FINCH, 1976 apud FARINATTI, 2002).

As evidentes alterações ocorridas no organismo, somadas as diferentes experiências vivenciadas pelo idoso, fazem com que a velocidade do envelhecimento não seja a mesma para todos, e essas diferenças dificultam o estabelecimento de parâmetros que possam caracterizar um indivíduo objetivamente idoso. Quando se trata de habilidades motoras, Spirduso e McRae (1990) apud (GALLAHUE, OZMUN, 2003), afirmam que a variabilidade no desempenho motor de adultos aumenta a cada década de vida. Portanto, não se pode afirmar que o envelhecimento tenha uma relação direta com a idade cronológica, visto que é possível encontrar indivíduos com a mesma idade, apresentando comportamentos motores diferentes. De uma forma ou de outra, o que se pode notar com o passar dos anos, são pequenas alterações no funcionamento dos diversos sistemas que, por consequência, afetam todas as funções sensório-motoras.

### **2.3 Alterações da Aptidão Física no Processo de Envelhecimento**

Quando um indivíduo sente-se demasiadamente cansado ao subir um lance de escadas ou ao transportar algum objeto pesado, isso significa que suas capacidades físicas como força e capacidade cardiorrespiratórias já estão sofrendo os processos que acarretam perdas ou, pelo menos, não se encontram em níveis adequados para a manutenção da vida independente.

Sem dúvidas para que haja a manutenção da qualidade de vida do idoso, é necessário que se mantenham os índices de aptidão física como força, flexibilidade e resistência cardiorrespiratória em níveis satisfatórios. A aptidão física quando relacionada à saúde pode ser definida como a capacidade de realizar atividades do cotidiano com segurança e vigor, além de representar o menor risco de desenvolver condições crônico-degenerativas (FRANCHI, MONTENEGRO Jr, 2005).

Assim, pressupõe-se que para que ocorra o entendimento do processo de envelhecimento, tenha-se que compreender, também, o processo de alterações que ocorrem no sistema morfofisiológico.

Com relação à capacidade de força, há o reconhecimento de que ela é um elemento de extrema importância para o bem estar dos indivíduos, já que está presente em todas as ações motoras que um ser humano pode realizar. Apregoa-se que manter os índices de força em níveis satisfatórios ou moderados é indispensável para que o indivíduo possa realizar suas tarefas cotidianas como subir escadas, carregar compras, limpar a casa, lavar roupas, e muitas outras que poderiam ser citadas.

Na literatura, há vários estudos que discutem favoravelmente as intervenções visando a manutenção e/ou aumento da força em idosos. De acordo com Deschenes (2004), os declínios na capacidade de força podem ser observados a partir dos 30 anos de idade. Este declínio se apresenta lentamente até, aproximadamente, 60 anos de idade. Após os 60 anos, as perdas se acentuam, chegando a representar um decréscimo na ordem de 50% em indivíduos com idade próxima aos 90 anos de idade.

Este declínio está diretamente relacionado à perda no número e tamanho das fibras musculares, assim como, no número de unidades motoras. No entanto, credita-se a ausência de atividade física como a principal causa da perda de força, justificando o que se denomina de desuso do sistema neuromuscular (MATSUDO, KEIHAN, MATSUDO, BARROS NETO, 2000; LACOURT, MARINI, 2006).

Um estudo que ressalta a importância da atividade física na manutenção dos índices de força em indivíduos idosos foi realizado por Shepard (2003), com atletas *masters*, cujo resultado demonstrou pouca ou nenhuma perda de tecido magro até por volta dos 60 ou 80 anos de idade.

Outro estudo realizado por Trancoso e Farinatti (2002), com mulheres idosas, com idade média de 69 anos e independentes fisicamente, constatou melhorias em torno de 60% na capacidade de força, dos segmentos corporais submetidos a doze sessões de treinamento, indicando os benefícios do treinamento de força sobre a independência física das idosas.

Resultados bastante semelhantes foram observados no estudo realizado por Vale, Novaes e Dantas (2005), com um grupo de idosas da mesma faixa etária, funcionalmente independentes. Eles verificaram a eficácia do treinamento de força sobre a autonomia funcional das idosas.

Um estudo que reforça a idéia de que a perda de força é uma consequência da ausência de atividade física foi realizado por Raso, Matsudo e Matsudo (2001), no qual mulheres idosas com médias de idade de 64 anos, participantes de programas de exercícios com pesos livres, foram submetidas a um período de restrição ao treinamento de 12 semanas. Os autores compararam a capacidade de força das idosas antes e após o período de interrupção do treinamento e observaram que houve um decréscimo significativo da força, principalmente, após a oitava semana de interrupção.

Por outro lado, Savinainen (2004) questionou o quanto o envelhecimento pode, de fato, promover a perda de massa magra. Por meio de um estudo longitudinal, a autora acompanhou as alterações nas capacidades de força, flexibilidade e resistência cardiorrespiratória de homens e mulheres, com diferentes níveis de atividade física, com médias de idades de 51 anos. Ela avaliou as capacidades físicas e antropométricas dos indivíduos através de testes laboratoriais, de campo e de questionários, em diferentes momentos, durante um período de 16 anos. Os resultados apontaram declínios em torno de 15%, nas capacidades físicas, dentre elas a força muscular, ocorridas em função do envelhecimento, sendo mais pronunciados nos homens do que nas mulheres.

Outra capacidade física que sofre muitas alterações no decorrer da vida do indivíduo é a flexibilidade. A idéia é de que, assim como a força, as alterações da capacidade de flexibilidade podem advir do processo de envelhecimento e/ou do desuso exacerbado.

Segundo Achour (1998), o envelhecimento provoca a formação de um número maior de ligações de colágeno intra e intermoleculares, deixando o tecido mais denso, menos extensível e mais propenso a rupturas, dificultando o “deslizamento” das proteínas contráteis. Além disso, a adoção de um estilo de vida pouco ativa pode diminuir a quantidade e o tamanho do tecido colágeno, ocasionando um comprometimento do músculo em razão do aumento da elastina. Como consequência, as tarefas que exigem grande mobilidade e amplitude de movimentos, tais como alcançar, caminhar, subir degraus, realizar trabalhos manuais, entre outros, sofrem grande interferência no seu desempenho.

Corroborando com essas informações, o estudo realizado por Guimarães e Farinatti (2005), demonstrou que menores índices de flexibilidade, especificamente no quadril e tornozelo, estão diretamente associados a maiores riscos de quedas entre idosos com idade aproximada de 65 anos.

Resultados semelhantes foram encontrados no estudo conduzido por Katamoto (2002), cujo objetivo foi analisar o efeito da flexibilidade articular sobre o caminhar. Os resultados permitiram observar que o aumento da flexibilidade, especialmente na articulação do quadril, promoveu uma economia no caminhar dos idosos.

A função cardiovascular também passa por alterações no decorrer da idade, embora existam referências que defendam apenas mudanças tênues nos parâmetros cardiovasculares de repouso (LAKATTA, 1990), a resposta cardiovascular (os parâmetros) ao exercício físico é bastante reduzida com o passar dos anos. Segundo Spirduso (2005), as principais mudanças estruturais observadas no coração estão relacionadas à degeneração celular, ao declínio na taxa de enchimento do ventrículo esquerdo, que cai, aproximadamente, 50% entre os 20 e 70 anos e ao aumento da circunferência das válvulas cardíacas. Contudo, as maiores alterações são, de fato, conseqüências do desenvolvimento de patologias, causadas por doenças ou estilo de vida adotado.

A definição da aptidão aeróbica está relacionada à capacidade do sistema cardiorrespiratório em fornecer oxigênio aos músculos ativos e desses músculos extraírem oxigênio do sangue, para a realização do trabalho durante o esforço físico máximo (FOX, BOWERS, FOSS, 1991). Estudos apontam que o desempenho cardiorrespiratório é 1% inferior em cada ano adicional de vida e que a diminuição no VO<sub>2</sub> máximo (medida do consumo máximo de oxigênio) ocorre independente da quantidade de treinamento a que o indivíduo se submete (SPIRDUSO, 2005).

Parte deste declínio ocasionado pelo envelhecimento, se dá pela diminuição na frequência cardíaca máxima do indivíduo. No entanto, outros fatores tais como a perda de massa muscular, a diminuição da capacidade de redirecionar o fluxo sanguíneo de outros órgãos para músculos em atividade, a própria capacidade do músculo em utilizar o oxigênio durante a atividade e o aumento do tecido adiposo podem, também, estar relacionados a este processo (SHEPHARD, 2003).

Enfim, pode-se supor que o decréscimo do VO<sub>2</sub> máx. siga uma tendência linear com o envelhecimento, contudo esse declínio pode ser mais acelerado entre os 65 a 85 anos (SHEPHARD, 2003).

Seguindo a mesma tendência das outras capacidades físicas relacionadas nesta revisão, a função cardiorrespiratória também pode sofrer efeitos benéficos pela prática da atividade física regular, e pelo estilo de vida adotado. O estudo conduzido Krause, Buzzachera, Hallage, Pulner, Silva (2007) cujo objetivo foi analisar a influência do nível de atividade física sobre a aptidão cardiorrespiratória em mulheres idosas, encontrou resultados que reforçam uma influência positiva de níveis moderados e altos de atividade física sobre a aptidão cardiorrespiratória, indicando que a adoção de práticas de atividades físicas mais intensas pode atenuar os declínios nessa aptidão.

Enfim, há um consenso na literatura de que ocorrem declínios importantes nas capacidades físicas relacionadas à saúde com o avanço da idade e, principalmente, que os efeitos negativos da idade podem ser minimizados pela manutenção de um estilo de vida mais ativa, pela prática de exercícios físicos sistemáticos e pela participação em práticas esportivas. No entanto, ainda são insuficientes as informações que se têm sobre os benefícios da prática de exercícios e esportes sobre a manutenção das capacidades percepto-motoras em indivíduos idosos.

## **2.4 Alterações sensoriais no processo de envelhecimento**

Tão importante quanto à capacidade de executar satisfatoriamente os movimentos, a capacidade de perceber e processar as informações captadas pelos diversos sistemas sensoriais têm papel fundamental na elaboração correta dos movimentos. Para isso, é necessário que funções sensoriais como visão, audição, propriocepção estejam atuando de forma harmoniosa durante a ação.

A função do sistema sensorial é fornecer informações ao Sistema Nervoso Central (SNC) sobre o ambiente que o cerca e como o seu corpo se encontra no espaço.

Entre os elementos que compõem o sistema sensorial, a visão é o mais importante deles, pois fornece informações sobre o ambiente, além da localização, direção e velocidade de movimento dos indivíduos e objetos (SHEPHARD, 2003). Do ponto de vista fisiológico, Barreiros, Espanha e Correia, (2006) afirmam que, durante o processo de envelhecimento ocorre uma perda gradual da acuidade visual, uma menor capacidade de captação de luz, uma percepção de profundidade diminuída, além da perda progressiva de visão periférica, causando uma lentidão no processo de captação e transmissão das informações recebidas do ambiente (SCHULZ, SALTHOUSE, 1999).

Segundo Carvalho, Monteiro, Shimora, Amaral (2004), as principais causas da baixa visão em indivíduos com mais de 60 anos de idade, estão relacionadas à degeneração da mácula, ou ponto central da visão, à toxoplasmose, à catarata, ao glaucoma, a retinopatia de prematuridade, o diabetes e algumas doenças neurológicas. Estas alterações levam a modificações funcionais em seu cotidiano, como o ajustamento postural para realizar as tarefas cotidianas e de lazer, como, por exemplo, ler e ver televisão. Além disso, promovem alterações, também, nos padrões de locomoção, na preensão de objetos e na realização de tarefas que exijam a coincidência de eventos como, por exemplo, atravessar uma rua antes que o carro o alcance, entrar em uma porta giratória, subir em uma escada rolante, etc.

Outro sistema sensorial muito afetado pelo envelhecimento é o sistema vestibular, que sofre alterações como atrofia e degeneração de células sensorio-capilares do ouvido, perdas de fibras nervosas auditivas, atrofia da membrana vibratória na cóclea, entre outras (SHUMWAY-COOK, WOOLLACOTT, 2001). Funcionalmente, seu declínio afeta principalmente as funções relacionadas à manutenção do equilíbrio e correções posturais, já que seu papel principal é de fornecer informações sobre os movimentos da cabeça e mudanças de direção da mesma. Além disso, o idoso necessita de mais tempo para distinguir ou detectar um som em meio a um ruído (SHEPHARD, 2003; BARREIROS, ESPANHA, CORREIA, 2006).

Algumas alterações importantes também acontecem no sistema proprioceptivo, incapacitando os idosos de discriminar os movimentos dos membros e reconhecer a posição correta dos segmentos, além de ter dificuldades em diferenciar outras sensações de toque, pressão, vibração e calor (MAGILL, 2002). As informações

provenientes das palmas das mãos e dedos dos pés, por exemplo, são bastante reduzidas com a idade, principalmente em relação à percepção de vibração em altas frequências (SHEPHARD, 2003; BARREIROS, ESPANHA e CORREIA, 2006).

Enfim, com o passar do tempo, diminui-se a capacidade de perceber e processar as informações captadas pelos diversos sistemas sensoriais, o que acaba interferindo no desempenho do SNC, e no papel fundamental que ele tem na elaboração correta dos movimentos. Desse modo, pode ser observado que, paralelamente às mudanças observadas no sistema sensorial, ocorrem alterações estruturais e funcionais, também, do Sistema Nervoso Central.

De modo geral, pode ser observado que, com o passar dos anos, o cérebro sofre uma redução em número de neurônios e sinapses, uma regressão nos dendritos e perdas de unidades motoras, que, conseqüentemente, causam a sua deterioração (GOGGIN, MEEUWSEN, 1992).

As reduções no número de neurônios podem variar entre 10 até 50%, dependendo da parte do cérebro. A primeira hipótese é de que, com essa redução, haveria uma importante alteração no comportamento motor dos idosos. No entanto, segundo Gallahue e Ozmun (2003), esta hipótese só seria verdadeira se não fosse considerado a alta capacidade de adaptação que o cérebro possui, chamada de plasticidade neural, que faz com que os neurônios restantes se ramifiquem e compensem a falta dos outros, mantendo as conexões e transmissões de sinais suficientemente adequadas. O que sofre maior redução, de fato, é a qualidade de transmissão do sinal devido ao menor número de neurônios envolvidos nas conexões e aos possíveis desvios de percursos que podem ocorrer com o sinal durante a transmissão. Assim, a despeito da capacidade de adaptação do cérebro, as alterações na transmissão dos sinais provocam uma lentidão no processamento de informações e, por conseqüência, geram uma lentidão na execução dos movimentos, que prejudicam o desempenho motor dos idosos (SPIRDUSO, 2005).

Segundo Birren e Fisher (1995), essa lentidão comportamental pode ter como conseqüência a diminuição na velocidade das respostas motoras, interferindo em uma das características mais consistentes dentro do ciclo de vida humano.

Assim, o próximo capítulo terá como objetivo esclarecer alguns aspectos referentes à velocidade de resposta motora do idoso, ou seja, como se estabelece a velocidade de resposta motora do indivíduo idoso.

## **2.5 Velocidade de resposta motora e envelhecimento**

Com a diminuição das funções centrais e periféricas do Sistema Nervoso, o indivíduo idoso passa a apresentar maior lentidão no processamento e efetuação de resposta motora (POUTON, 1957).

Assim a velocidade com que eles iniciam, executam e finalizam suas ações diminui com a idade (BUNCE, 2001).

Birren (1964) sugeriu que as alterações na velocidade de execução de movimentos, caso não houvesse nenhum outro fator de interferência, teria uma relação linear com a idade, isto é, a lentidão motora apresentada pelos idosos seria determinada basicamente pelo avanço da idade.

Há divergências com relação a essa afirmação, já que Cerella (1985) tem sugerido que, embora a lentidão de resposta motora pudesse ser observada ao longo do tempo, não necessariamente, seria regido por ele. Segundo o autor, apesar de haver uma diminuição na velocidade de resposta motora do idoso com o passar dos anos, este fenômeno não se caracteriza como um processo linear ao avanço da idade, já que se pode observar uma grande variabilidade em termos de velocidade de resposta durante o envelhecimento, que muitas vezes está associada à fatores ambientais e experiências adquiridas pelos indivíduos ao longo da vida.

Enfim, a despeito de ser relativo à idade ou a fatores externos, o que se observa de fato, é uma diminuição da velocidade com que os indivíduos iniciam, executam e finalizam as suas ações motoras, explicitadas na realização de atividades corriqueiras como se vestir, locomover, manipular objetos, dirigir um automóvel, entre outras. Como conseqüência, os indivíduos vão, gradativamente, reduzindo o número de trabalho

diário realizado, afastando-se, principalmente, de suas atividades profissionais (SPIRDUSO, 2005).

Norteados por essa questão, alguns estudos buscaram identificar as causas que determinassem a lentidão de resposta motora apresentada pelos idosos e os possíveis meios para avaliá-la. Uma das formas de se verificar a lentidão das respostas motoras, tem sido baseada na medida de dois componentes da velocidade de resposta: o central, chamado de tempo de reação (TR) e o periférico, chamado de tempo de movimento (TM). A soma desses dois componentes – TR e TM - determina a velocidade de resposta motora do indivíduo (BIRREN, 1964).

Segundo Teixeira (2006b), o componente central - tempo de reação - reflete o tempo de processamento de informações necessário para uma determinada resposta. É definido como o intervalo de tempo entre a emissão do estímulo e o início da resposta motora voluntária.

O tempo de reação vem sendo utilizado entre os pesquisadores para compreender os eventos centrais de processamento, que ocorrem entre a recepção do estímulo e execução da resposta (GEHRING, 2008). Entretanto, é importante ressaltar que esse processamento é influenciado por inúmeros fatores tais como a idade, a intensidade do estímulo, o número de estímulos apresentados, a previsibilidade do estímulo, a complexidade da tarefa entre outros.

Com relação ao componente periférico - TM - engloba o período de tempo entre o início do primeiro movimento detectado e o final da execução do ato motor (TEIXEIRA, 2006b). É o tempo gasto por um velocista, por exemplo, entre a saída do bloco e a linha de chegada numa corrida de 100 metros.

Atualmente, existem algumas abordagens com o objetivo de esclarecer mais o fenômeno da lentidão de resposta motora apresentada pelos idosos.

A primeira proposta a ser abordada é o modelo de processamento de informações, que descreve os efeitos do envelhecimento como “bugs” (falhas) do sistema, ou seja, os idosos apresentam defeitos nos programas construídos e usados para interagir com o ambiente.

Para Mayerson et al. (1990), o que ocorre durante o processo de envelhecimento é uma perda de informações no decorrer do processamento e a formulação da

resposta. Segundo o autor, tanto os idosos quanto os jovens processam e formulam as respostas em etapas distintas sendo que cada etapa perdura por uma quantidade definida de tempo. Com o envelhecimento há um aumento da quantidade de informação perdida em cada etapa e, com isso, apesar de ambos perfazerem o mesmo número de etapas, os idosos necessitam de mais tempo para executar a resposta.

O mesmo autor cita um exemplo de aumento no tempo de processamento visto em tarefas complexas, que exigem do idoso mais tempo para executar a tarefa, devido ao maior número de etapas a serem percorridas, quando comparados a uma tarefa simples. No primeiro caso, o acúmulo de informações perdidas em cada etapa, aumenta o tempo total para a realização da tarefa.

Outra proposta que tem sido usada para explicar a lentidão de resposta motora é chamado de modelo de atributo ao envelhecimento. Este modelo baseia suas explicações nas tendências, preferências e características dos indivíduos mais idosos. A idéia é de que, conforme o indivíduo envelhece, desenvolve uma intolerância a cometer erros, fazendo-os, trocar a velocidade da resposta pela precisão da resposta. Além dessa troca, eles deixam de praticar atividades que exijam velocidade de respostas motoras, bem como podem alterar suas estratégias de solução de problemas e controle de movimento, a fim de alcançar o objetivo desejado (SPIRDUSO, 2005).

Uma terceira proposta atribui à lentidão de resposta motora à deterioração do sistema nervoso central. Trata-se do modelo de degradação biológica, que destaca algumas alterações estruturais e funcionais ocorridas no sistema nervoso central e periférico.

Inicialmente, foi proposto que a degradação biológica do SNC provocava um ruído no sistema, que por sua vez, prejudicava a ativação de neurônios relevantes à tarefa, reduzindo a força de sinal do estímulo que, precisava ser discriminado, dentre uma grande quantidade de ruído de fundo (WELFORD ,1977 apud SPIRDUSO, 2005).

Birren (1964) coloca que a deterioração biológica faz com que os eventos neurais fundamentais tornem-se mais lentos com a idade. Salthouse (1991) descreve figurativamente essa colocação como uma diferença no “hardware” do sistema nervoso. É como se houvesse uma pane no sistema, que torna o ciclo de tempo por operação mais lento, no individuo mais idoso. Segundo o autor, se as mesmas operações forem

executadas na mesma seqüência por indivíduos mais jovens e mais idosos, o ciclo de tempo será mais breve nos mais jovens, resultando em respostas mais rápidas. Da mesma forma, ele também ressalta que essas diferenças aumentam diante de tarefas mais complexas.

Em resumo, o que se pode constatar é um declínio generalizado no funcionamento dos diversos sistemas centrais e periféricos, que provocam a lentidão da resposta motora nos idosos.

Para Birren (1964), essa lentidão características dos idosos, era um processo linear com o processo de envelhecimento, ou seja, segundo o autor os declínios apresentados pelos idosos, se davam unicamente em função da idade.

Contudo, Cerella (1985) mostra em seus estudos que apesar da lentidão nas respostas motoras evidentemente aumentar com o passar dos anos, ocorre também um aumento na variabilidade do desempenho dos idosos, sugerindo mudanças diferentes entre eles em função da idade.

No entanto, numa grande maioria de ações motoras, a velocidade de reação e de movimento não são fatores determinantes do bom desempenho motor. Muitas vezes para que se tenha sucesso na realização de um movimento deve-se ser capaz de sincronizar uma ação ao deslocamento de um estímulo externo. Essa capacidade é chamada de “timing” antecipatório (MAGILL, 2002).

No próximo capítulo, a intenção será de esclarecer sobre essa capacidade.

## **2.6 “Timing” Antecipatório e Envelhecimento**

O desempenho de muitas ações é dependente da capacidade do executante em determinar o tempo apropriado para realizar uma ação a fim de atingir uma meta estabelecida pelo ambiente como, por exemplo, atravessar uma rua, subir em uma escada rolante, rebater uma bola, etc.

Essas habilidades exigem que o executante seja capaz de organizar e sincronizar suas ações aos eventos que ocorrem no ambiente. Para isso, ele deve

antecipar processos intrínsecos como tempo de reação (TR) e tempo de movimento (TM), além de antecipar o tempo e lugar do deslocamento de um dado estímulo externo a fim de iniciar e completar um movimento que coincida com a chegada desse estímulo a um local determinado (SCHMIDT, 1969).

O papel relevante do “timing” antecipatório gerou um grande interesse entre os estudiosos nos últimos anos, sendo o trabalho de Poulton (1957) um dos pioneiros. Nesse estudo o autor sugere a distinção do “timing” em três situações de antecipação: a antecipação efetora, a antecipação receptora e antecipação perceptiva.

A antecipação efetora se refere à predição da natureza e do tamanho das contrações musculares. Neste caso o executante deve prever o tempo de duração da execução de seu próprio movimento (TR e TM). Um exemplo prático dessa capacidade pode ser vista numa ação onde o executante avalia corretamente a trajetória do estímulo, como saque no tênis, e inicia seu movimento no momento correto para interceptar a bola, ou seja, prevendo o tempo de duração de deslocamento da bola e do seu próprio movimento.

A antecipação receptora implica na presença do estímulo antes e durante a resposta, assim o executante deve se capaz de prever a duração do estímulo. Seguindo o mesmo exemplo anterior do saque do tênis, o sacador avalia o tipo de rebatida que ele deve executar antes mesmo dela ser executada.

A integração entre antecipação efetora e receptora é denominada de antecipação coincidente, ou “timing” antecipatório.

Já antecipação perceptiva envolve a predição da posição futura de um alvo móvel com base em experiências adquiridas, ou seja, no exemplo em questão, o jogador prevê que o adversário irá subir a rede na próxima jogada e se antecipa a essa ação, mesmo antes dela ocorrer.

Como se pode observar o “timing” antecipatório está presente em inúmeras habilidades motoras assumindo, portanto, um papel relevante no desempenho dessas habilidades, visto que segundo Ferraz (2003), altos níveis de desempenho em uma determinada habilidade motora, apenas são alcançados quando se obtém níveis adequados de “timing” antecipatório.

Muitos estudos relacionados ao “timing” têm seus focos voltados à influência de diferentes fatores dentre os quais, destacam-se a idade, a complexidade da tarefa, a velocidade do estímulo e a prática de esportes.

Inicialmente as pesquisas envolvendo o “timing” antecipatório englobavam quase que exclusivamente as crianças e os adultos jovens e pouca atenção era dada aos indivíduos com idades avançadas.

De maneira geral, o que se observa nos resultados dos estudos, com relação à idade, é uma melhora no desempenho ao longo do processo de desenvolvimento, com os indivíduos alcançando uma assíntota no desempenho aos 14-15 anos de idade (FERRAZ, 1993, BENGUIGUI, BRODERICK, RIPOLL, 2004) apresentando uma regularidade até por volta dos 40 anos.

A partir do momento que as pesquisas foram voltadas a população mais idosa, observou-se que algumas alterações importantes no desempenho como o aumento na variabilidade, menor precisão e maior atraso na resposta motora, e um declínio significativo do desempenho a partir dos 70 anos, voltavam a ocorrer em função do envelhecimento, (SANTOS, CORRÊA, FREUDENHEIM, 2003; MEEUWSEN, GOODE, GOGGIN, 1997).

Assim como Cerella (1985) sugere com relação à lentidão motora, não se pode dizer que haja um declínio uniforme no desempenho do “timing” em função da idade, visto que fatores extrínsecos como a complexidade da tarefa, velocidade de deslocamento do estímulo, prática de esportes, entre outros, aumentam a variabilidade do desempenho entre os indivíduos.

Em se tratando da complexidade da tarefa, há evidências de que os indivíduos alcançam melhores desempenhos nas tarefas simples, ou seja, naquelas tarefas que envolvem a ação de apenas um componente em sua execução (TEIXEIRA, 2006b). Isso significa que, conforme se aumenta o número de elementos envolvidos na ação, ou seja, aumenta-se a complexidade da tarefa, o desempenho do “timing” antecipatório tende a diminuir, independente da idade (MAGILL, 2002; ABOUREZK, TOOLE, 1995). Além disso, Salthouse (1991) destaca que esse declínio do desempenho decorrente em função da complexidade da tarefa, se mostra mais acentuado em indivíduos mais idosos.

Entre as tarefas simples, a mais utilizada foi a tarefa de apertar um botão em coincidência com a ocorrência de um determinado estímulo externo, num instante pré-determinado (TEIXEIRA, 2006a, 2001; DASCAL, 2004; SANTOS, TANI, 1995; SANTOS, 1993; SANTOS, CORRÊA, FREUDENHEIM, 2003; TEIXEIRA, SANTOS, ANDREYSUK, 1992; PETRAKIS, 1985). Um equipamento bastante utilizado, para realizar essa tarefa, é o *Bassin Anticipation Timer*, desenvolvido pela “Lafayette Instrument Company”. Trata-se de um equipamento composto por uma canaleta longa, com vários diodos posicionados linearmente em série, e um dispositivo eletrônico (botão). A tarefa consistia em o executante observar o acendimento dos diodos sucessivamente, em uma determinada velocidade e, no instante em que o último diodo se acendesse, o executante deveria pressionar o dispositivo eletrônico.

Vale ressaltar, que apesar dessa tarefa não parecer tão simples ou familiar para os idosos, por não estar inserida em tarefas do cotidiano deles, ela é considerada simples por envolver apenas um elemento em sua execução.

Os estudos realizados na área de comportamento motor que utilizaram tarefas simples contribuíram, significativamente, para a compreensão dos processos que envolvem a capacidade de “timing” antecipatório, principalmente, em relação aos aspectos perceptivos do processo. Contudo, segundo Brady (1986) quando se trata de compreender os aspectos efetores do processo, este tipo de tarefa se torna ineficaz. Com base nestas limitações, houve um aumento de estudos que buscaram elaborar tarefas com um grau de complexidade maior, que retratassem as ações do mundo real, afim de analisar a ação do componente perceptivo e efetor atuando simultaneamente durante a execução da tarefa, facilitando assim a interpretação das alterações que ocorrem em nível central e periférico, durante o processo de envelhecimento.

A partir daí, ações como o rebater (PETRAKIS, 1985; MEEUWSEN, GOODE, GOGGIN, 1997; MATOS, TEIXEIRA, LOMÔNACO, LIMA, SAÑUDO (2001), o receber (FERRAZ, 1993), transpor objetos (OLIVEIRA, ALVES, LAGE, et al., 2006), entre outras, foram utilizadas para testar o “timing” antecipatório.

Corrêa e Tani (2004) elaboraram um equipamento composto por uma canaleta contendo vários diodos dispostos linearmente, similar ao *Bassin*, acoplado a uma caixa contendo varias placas com sensores distribuídos aleatoriamente. A tarefa consistia na

execução de toques sucessivos nesses sensores, numa seqüência pré-determinada, simultaneamente ao acendimento dos diodos, exigindo que o executante distribuisse o tempo de toque em cada sensor, a fim de coincidir seu último toque com o acendimento do último diodo.

Neste caso, apesar da ação da tarefa ser bastante simples (tocar o sensor), ela é considerada uma tarefa complexa por exigir que o executante integre vários elementos (toques) na execução da ação.

Posteriormente, esse equipamento foi utilizado em outros estudos como o caso de Freudenheim, Oliveira, Corrêa, Oliveira, Dantas Silva, Moreira, Tani (2005); Corrêa, Oliveira, Oliveira, Freudenheim, Paroli, Ugrinowitsch, Meira Junior, Simoni, Tani (2005).

Da mesma forma que as tarefas simples os resultados obtidos nos estudos acima relacionados, reforçam a idéia de se utilizar tarefas complexas para analisar o desempenho do “timing” antecipatório, por elas envolverem a ação tanto do componente perceptivo, como o efetor na mesma tarefa.

Outra variável importante na determinação do desempenho do “timing” antecipatório é a velocidade do deslocamento do estímulo. Inúmeros estudos foram realizados utilizando esse recurso, afim de compreender o comportamento motor adotado pelos indivíduos, mediante a manipulação da velocidade de deslocamento do estímulo, levando em consideração que para alcançar um desempenho satisfatório, é necessário que o indivíduo faça o reconhecimento correto da velocidade do estímulo, afim de prever corretamente o momento exato da chegada do mesmo ao alvo.

Fitts (apud SCHMIDT, 1993) formulou uma teoria baseada em tarefas de tempo de reação e tempo de movimento, que sugere uma relação inversa entre velocidade e precisão. Segundo o autor, quando os indivíduos necessitam executar uma tarefa de precisão com alta velocidade, eles tendem a trocar sua velocidade de execução do movimento pela precisão, ou seja, eles optam pelo atraso na execução do movimento em razão da precisão. Isso significa que, quanto maior for a velocidade do estímulo, menor será a velocidade de execução do movimento, a fim de atingir a maior precisão.

Contudo, em se tratando do “timing” antecipatório propriamente dito, essa relação parece não se estabelecer. Magill (2002) concorda com a existência de uma relação entre velocidade e precisão, porém com um ponto de vista diferente. Ele

descreve que a relação entre velocidade e precisão, em tarefas de “timing” antecipatório, tem um formato gráfico de “U”, onde podem - se observar os piores desempenhos nas velocidades extremas, muito altas ou muito baixas, e não apenas nas velocidades altas como sugere Fitts.

Essa afirmação pode ser reforçada com base nos resultados de um estudo realizado por Teixeira, Santos e Andreysuk (1992) que teve por objetivo, verificar o efeito da velocidade do estímulo em tarefas de “timing” antecipatório. Os resultados mostraram que os piores desempenhos foram observados nas velocidades extremas, altas e baixas.

Além disso, esses autores complementam que parece existir uma velocidade de estímulo intermediária, considerada ideal para a realização de tarefas de “timing” antecipatório, onde o desempenho dos indivíduos melhoraria significativamente, contudo, o estudo por si só, não foi eficaz em indicar qual seria essa velocidade.

Dentre os estudos relacionados ao efeito da variação da velocidade do estímulo no desempenho do “timing” antecipatório, muitos deles utilizaram velocidades constantes, porém bastante semelhantes em termos de magnitude, com velocidades variando entre 1,5 m/s a 6 m/s, dependendo da tarefa a ser executada e do espaço a ser percorrido pelo estímulo (MEEUWSEN, GOODE, GOGGIN, 1997; LOBJOIS, BENGUIGUI, BERTSCH, 2006; CORRÊA, OLIVEIRA, OLIVEIRA, et. al, 2005).

Com exceção do estudo de Côrrea et. al. (2005), de maneira geral, os estudos mostram que realmente existe um efeito da variação da velocidade do estímulo no desempenho do “timing” antecipatório, no entanto a magnitude desse efeito é dependente de outras variáveis como a complexidade da tarefa, idade, gênero, experiências prévias em tarefas que envolvem interceptação do estímulo, entre outras.

Em uma análise dos estudos de Lobjois, Benguigui e Bertsch (2006) e Meeuwesen, Goode e Goggin (1997), pode-se observar a interferência dessas variáveis, no desempenho do “timing” antecipatório com variações de velocidades de estímulo.

Lobjois, Benguigui e Bertsch (2006) testaram três velocidades (1,77 m/s, 3,55 m/s e 5,33 m/s), utilizando uma tarefa simples (apertar um botão), em uma população de jovens e idosos praticantes e não praticantes de esportes, que exigiam a coincidência de eventos (tênis). Eles constataram que apenas os idosos não praticantes

sofreram declínios no desempenho mediante a variação da velocidade do estímulo. Esses resultados podem ser explicados pelas influências de outras variáveis presentes no estudo. Há evidências que comprovam que indivíduos que praticam esportes, principalmente aqueles que exijam coincidência de ações motoras, quando executam uma tarefa simples, apresentam melhores desempenhos do que os indivíduos que não praticam esportes, ou que estejam executando uma tarefa com maior grau de complexidade (BUNCE, 2001).

Essa segunda situação foi o caso observado no estudo realizado por Meeuwsen et. al. (1997), que também utilizaram velocidades de estímulo e idades bastante semelhantes ao estudo anterior, contudo, os sujeitos eram ativos fisicamente mas não praticavam esportes, e a tarefa utilizada apresentava maior grau de complexidade. Diferentemente do estudo anterior, a manipulação da velocidade do estímulo foi suficientemente perturbadora a ponto de afetar o desempenho dos sujeitos.

Isso significa que a mesma velocidade pode ou não interferir no desempenho do “timing” antecipatório, dependendo da tarefa a ser realizada e da experiência adquirida pelos executantes.

Outros estudos levaram em conta o fato de que a velocidade de deslocamento do estímulo não permanece constante durante todo o percurso já que é submetida às influências externas, como a gravidade e o atrito. Diante dessa idéia, objetivaram-se em analisar o efeito das variações da velocidade sobre o “timing” antecipatório através da aceleração e desaceleração do estímulo, e pela combinação de varias situações ocorrendo consecutivamente, como a aceleração e oclusões parciais do estímulo, velocidade de movimento e oclusões parciais, entre outros. (PINHEIRO, CÔRREA, 2005; RIPOLL, LATIRI, 1997; BENGUIGUI, RIPOLL, BRODERICK, 2003; LOBJOIS, BENGUIGUI, BERTSCH, 2005; BENGUIGUE, RIPOLL, 1998; TEIXEIRA, 2001).

Os resultados mostram que existe uma diferença em termos de desempenho entre situações onde a velocidade se apresenta constante e naquelas onde há alterações, indicando uma superioridade da primeira situação em relação à segunda. Contudo deve ressaltar que, como ocorre com a velocidade constante, a magnitude desse desempenho depende das outras variáveis envolvidas no estudo.

Como foi dito anteriormente os declínios na velocidade de resposta motora e sincronização de movimentos apresentada pelos idosos, derivam-se, de fatores centrais e periféricos bem como da idade. Em contrapartida, estudos têm demonstrado que parte desse declínio pode ser amenizado pela prática de atividades sistematizadas (exercícios físicos), ou através da prática de esportes (TEIXEIRA, 2006a).

Uma hipótese descrita por Bunce (2001), busca explicar a preservação do desempenho motor durante o envelhecimento através da prática de exercícios físicos, cujo objetivo é a melhora do condicionamento físico, que promove o aumento do fluxo de oxigênio para o cérebro gerando uma elevada nutrição neural, e por conseqüência diminui os declínios observados no envelhecimento. Segundo o autor, o aumento no fluxo de oxigênio nutriria todo o sistema nervoso central e não apenas as áreas cerebrais específicas, como é o caso levantado pela hipótese da manutenção seletiva. Assim exercícios aeróbicos sistematizados reduziriam o declínio funcional geral do sistema nervoso central, e os idosos apresentariam taxas elevadas de desempenho em tarefas motoras, inclusive as de sincronização.

Vários estudos reforçam essa hipótese e mostram que o desenvolvimento da aptidão cardiorrespiratória pode amenizar as perdas decorrentes do envelhecimento nas funções sensório - motoras (COLCOMBE, KRAMER, 2003; ETNIER, SIBLEY, POMEROY, KAO, 2003; BUNCE, 2001; HUNTER, THOMPSON, ADAMS, 2001; CHRISTENSEN, PAYNE, WUGHALTER, YAN, HENEHAN, JONES, 2003).

Por outro lado, igual importância tem sido dada às experiências adquiridas pelos indivíduos ao longo da vida, em relação à solução de problemas.

Estudos sugerem que, à medida que o idoso têm a oportunidade de praticar determinada habilidade motora sistematicamente, como o jogar tênis por exemplo, ele supostamente desenvolve formas eficientes de executá-las, a partir das experiências adquiridas nessa habilidade. Isso permite que o indivíduo consiga detectar as informações ambientais, ao mesmo tempo em que organiza e executa o movimento desejado de maneira fluente e satisfatória (SANTOS, 2005). Portanto, se o idoso praticar constantemente atividades motoras durante toda a sua vida, ele provavelmente, manterá a capacidade de solucionar problemas e realizar ações motoras com eficiência,

baseados nas experiências adquiridas ao longo do tempo (ERICSSON, KRAMPE, TESCH-RÖMER; 1993).

Um estudo que retrata bem essa afirmação foi realizado por Krampe e Ericsson (1996), que analisaram o desempenho de pianistas experientes e amadores, em tarefas cognitivo-motoras e observaram que os experientes ao contrário dos amadores, mantiveram seus índices de desempenho em níveis próximos aos dos jovens e portanto não sofreram os declínios no desempenho relacionados ao envelhecimento.

Um estudo mais recente, realizado por Silva (2004) também encontrou resultados satisfatórios à manutenção da prática de esportes sobre a capacidade de “timing” antecipatório em idosos.

A hipótese da manutenção seletiva, formulada por Krampe e Ericsson (1996), procura explicar esses resultados, sugerindo que a prática específica de determinada habilidade, realizada com intuito de aperfeiçoamento, por um período relativamente longo de tempo, têm o papel de preservar as funções sensório-motoras envolvidas, especificamente, nessa habilidade e manter o desempenho dos idosos. Essa hipótese vem sendo testada e reforçada por vários estudos ao longo do tempo (ERICSSON, 2000; SPIRDUSO, CLIFFORD, 1978 apud SPIRDUSO, 2005; RIPOLL, LATIRI, 1997; BENGUIGUI, RIPOLL, 1998).

Em se tratando especificamente do “timing” antecipatório, os estudos mostram que os atletas idosos mantêm seus desempenhos em índices bastante semelhantes aos jovens e muito superiores aos idosos não atletas. De maneira geral, os que se pode observar nos diversos estudos é que a prática de esportes promove a compensação dos déficits ocasionados pela idade (LOBJOIS, BENGUIGUI, BERTSCH, 2006; LOBJOIS, BENGUIGUI, BERTSCH, 2005)

Os estudos acima mencionados, não são consistentes quanto ao caminho que se deve seguir para se obter bons índices de desempenho durante o envelhecimento, se o da prática de esportes ou da aptidão cardiorrespiratória.

O que se pode constatar é que o declínio do desempenho do “timing” antecipatório decorrente da idade pode ser bastante atenuado tanto pela prática de esportes como pelo desenvolvimento cardiorrespiratório.

Portanto, o “timing” antecipatório trata-se de uma capacidade que sofre declínios evidentes durante o processo de envelhecimento, e que apresenta magnitudes diferentes em termos de desempenho, dependendo dos fatores a ele relacionados (complexidade da tarefa, velocidade do estímulo), podendo esses declínios ser amenizados através da prática de esportes que exijam a coincidência de eventos.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo Geral**

Analisar a influência da prática de esportes de interceptação no desempenho motor de uma tarefa complexa de “*timing*” antecipatório em indivíduos idosos.

### **3.2 Objetivos Específicos**

- Averiguar o desempenho motor na tarefa complexa de “timing” antecipatório, nos diferentes grupos.
- Verificar o efeito da variação de velocidade do estímulo no desempenho do “timing” antecipatório, nos diferentes grupos.

### **3.3 Hipótese Estatística**

H0: Não haverá influência da prática de esportes de interceptação no desempenho do “timing” antecipatório no grupo de idosos;

H1: Haverá influência da prática de esportes de interceptação no desempenho do “timing” antecipatório no grupo de idosos.

H0: Não haverá diferenças significativas de desempenho entre os grupos de idosos atletas e adultos, nas diferentes velocidades.

H1: Haverá diferenças significativas de desempenho entre os grupos de idosos atletas e adultos, nas diferentes velocidades.

H0: Não haverá efeito da variação de velocidade de estímulo no desempenho do “timing” antecipatório nos diferentes grupos.

H1: Haverá efeito da variação de velocidade de estímulo no desempenho do “timing” antecipatório nos diferentes grupos.

# **4 MÉTODOS**

## **4.1 Amostra**

A amostra foi composta de 73 sujeitos do gênero masculino. Desses, 49 sujeitos compuseram o grupo de idosos com idade acima de 60 anos e 24 sujeitos compuseram o grupo de adultos jovens com idade entre 20 a 30 anos.

## **4.2 Critérios de Inclusão**

1- Para os sujeitos idosos:

- Ter idade igual ou superior a 60 anos;
- Atingir a pontuação máxima de 27 pontos no questionário de atividades da vida diária, proposto por Lawton (1972), sugerido pelo Ministério da Saúde do Brasil;
- Fazer uso de lentes corretivas, quando necessário;
- Possuir licença para dirigir automóvel;
- Ter concluído o ensino médio;
- Não ter experiência prévia na tarefa experimental proposta;
- Praticar o esporte (tênis), no caso dos idosos atletas pelo menos, há 10 anos, com uma frequência mínima de 2 sessões por semana.
- Não ter praticado o esporte (tênis), no caso dos idosos não atletas.

2- Para os sujeitos jovens:

- Ter idade entre 20 a 30 anos;
- Não ter experiência no esporte (tênis) e nem na tarefa experimental proposta;

- Estar devidamente matriculado e cursando o ensino superior.

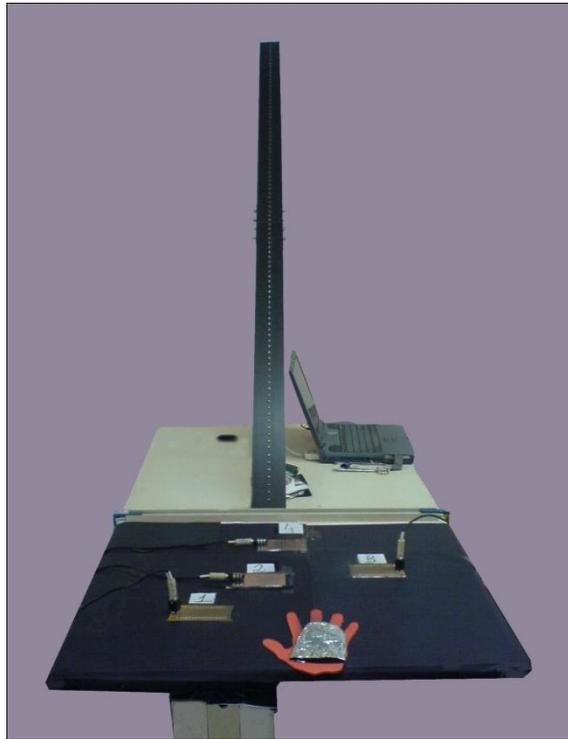
3- Assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) concordando em participar do estudo, conforme o termo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina.

### 4.3 Equipamento

Para a coleta dos dados foi utilizado um aparelho de “timing” antecipatório em tarefas complexas (Timing Rovitec) composto por uma canaleta metálica de 196 centímetros de comprimento, 8 centímetros de largura e 2 centímetros de altura. Sobre a canaleta estavam dispostos, linearmente, 96 diodos a uma distância de dois centímetros uns dos outros. A canaleta ficava apoiada sobre uma mesa de 70 centímetros de comprimento, 70 de largura e 74 de altura e sua parte inicial ficava encostada na parede sustentada por um suporte, em uma inclinação vertical de 45 graus. Nesta mesa, além da canaleta, ficavam dispostos quatro sensores e um computador com um “software” que possibilita o acendimento dos diodos em velocidades variadas.

O primeiro sensor estava posicionado a 19 cm de distância da borda proximal da mesa e a 20 cm da borda esquerda da mesa. O segundo sensor estava posicionado a 34 cm de distância da borda proximal da mesa e a 31 cm da borda lateral esquerda da mesa. O sensor 3 estava posicionado a 41 cm da borda proximal da mesa e a 13 cm da borda lateral direita da mesa. O quarto sensor estava posicionado a 49 cm da borda proximal da mesa, a 34,5 cm da borda direita e a 21 cm da canaleta.

O acionamento dos sensores permitia um registro temporal individual, produzido pelo software no momento do acionamento do mesmo, a fim de caracterizar os tempos parciais de execução da tarefa.



**Figura 1:** Foto do temporizador “Timing” Rovitec.

#### **4.4 Delineamento**

Este estudo teve caráter experimental com delineamento transversal (THOMAS, NELSON, 2002).

Após ter concordado em participar do estudo através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, os 73 participantes incluídos no estudo foram divididos em 3 grupos: o grupo 1 (G1) - composto por 22 sujeitos com idades entre 60 e 90 anos ( $M= 69$ ), sendo todos atletas praticantes de esportes de interceptação (Tênis); o grupo 2 (G2) - composto por 27 sujeitos com idades entre 60 e 90 anos ( $M= 68,3$ ), sendo todos não atletas e; o grupo 3 (G3) - composto por 24 sujeitos com idades entre 20 e 30 anos ( $M=23,5$ ), sendo todos não atletas.

**Quadro 1:** Número de integrantes e idade média dos grupos.

<b>GRUPOS</b>	<b>N</b>	<b>Idade Média</b>
<b>G1- ATLETAS</b>	22	69
<b>G2- NÃO ATLETAS</b>	27	68,3
<b>G3- ADULTOS</b>	24	23,5

#### 4.5 Procedimentos

Para a realização da tarefa, cada participante foi posicionado sentado em frente ao aparelho, com o abdome na altura da mesa, de modo que ele pudesse visualizar o acendimento de todos os diodos da canaleta. Foi solicitado ao executante que ele calçasse uma luva revestida de alumínio em sua mão dominante e à posicionasse sobre uma marcação em forma de mão, de cor vermelha, que indicava o ponto inicial da tarefa. A seguir foi solicitado ao executante que observasse o acendimento do diodo de alerta (amarelo) e, na seqüência, o acendimento dos diodos vermelhos, cujo objetivo era simular o deslocamento da bola no saque do tênis.

**Figura 2:** Foto da marcação utilizada como ponto inicial da tarefa.

Concomitante ao acendimento dos diodos vermelhos, o indivíduo realizava uma seqüência pré-determinada de 4 sensores, consecutivamente, na qual o toque no quarto e último sensor deveria coincidir com o acendimento do último diodo vermelho.

O sinal de alerta de cor amarela era ativado e, após 3 segundos de pausa, os 95 diodos de cores vermelhas, eram acesos consecutivamente, na direção de cima para baixo.

Com relação à execução da tarefa, o experimentador realizou instruções verbais e demonstrações sobre o funcionamento do aparelho e da tarefa proposta. Na seqüência, foi fornecida a oportunidade de executar cinco tentativas da tarefa em uma velocidade lenta e diferente da utilizada no estudo, para fins de familiarização com o instrumento.

O acendimento dos diodos vermelhos deu-se pela variação de 3 velocidades. Uma velocidade lenta de 1 m/s , uma outra velocidade moderada de 1,5 m/s e uma velocidade rápida de 2,2 m/s.

Os sujeitos realizaram 10 tentativas em cada velocidade determinada, num total de 30 tentativas na realização da tarefa complexa. A ordem de apresentação das velocidades foi aleatória entre os participantes, que não obtiveram conhecimento antecipado da velocidade que seria usada.

Aquelas tentativas em que os sensores número 1 ou 4 não foram acionados, foram descartadas e repetidas, não ultrapassando um número excedente de 5 tentativas. Caso o executante não obtivesse sucesso nas tentativas extras, o mesmo era excluído do estudo.

As tentativas em que os sensores intermediários não foram tocados foram consideradas válidas para o estudo.

As coletas do grupo G1 (atletas) foram realizadas durante um torneio nacional de Tênis, nas dependências de um clube social, na cidade de Londrina - PR, entre o período de 20 a 23 de novembro de 2008. As coletas do grupo G2 (idosos não atletas) foram realizadas durante todo o mês de dezembro, num primeiro momento, no laboratório de estudos e pesquisas em desenvolvimento e aprendizagem motora (GEPEDAM), na Universidade Estadual de Londrina (UEL), em um segundo momento nas dependências da Associação do Serviço Social do Comercio de Londrina (SESC) e finalmente em um escritório particular, na cidade de Cambé - PR. A coleta do grupo G3 (jovens) foram realizadas nos mesmos períodos e locais do grupo G2 com exceção do

SESC. Todos os locais de coletas foram devidamente adaptados e medidos conforme as dimensões especificadas anteriormente.

#### **4.6 Medidas de Desempenho**

Foram utilizadas como medidas de desempenho o erro constante (EC), o erro absoluto (EA) e o erro variável (EV).

O erro constante representa a tendência direcional do erro (atrasada ou adiantada) e será calculado através da média aritmética simples dos valores de erro, em uma série de tentativas, considerando seus sinais.

O erro absoluto representa a precisão com que a meta foi atingida e será calculado através da média aritmética dos valores de erro, agora transformados em módulos.

O erro variável expressa a consistência ou a variabilidade do erro. A sua avaliação se dará pela subtração de cada valor de erro, da média do erro constante, elevado ao quadrado, depois será calculado a média desse valor e extraída a raiz quadrada (TEIXEIRA, 2006b).

#### **4.7 Análise dos Dados**

Para a análise descritiva foram adotados os valores de mediana como medida de tendência central.

Na estatística inferencial foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal - Wallis para verificar a diferença entre os grupos, com *post hoc* U de Mann Whitney. O teste de Friedman foi utilizado para verificar as diferenças entre as velocidades. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ . O programa estatístico utilizado foi o SPSS, versão 13.0.

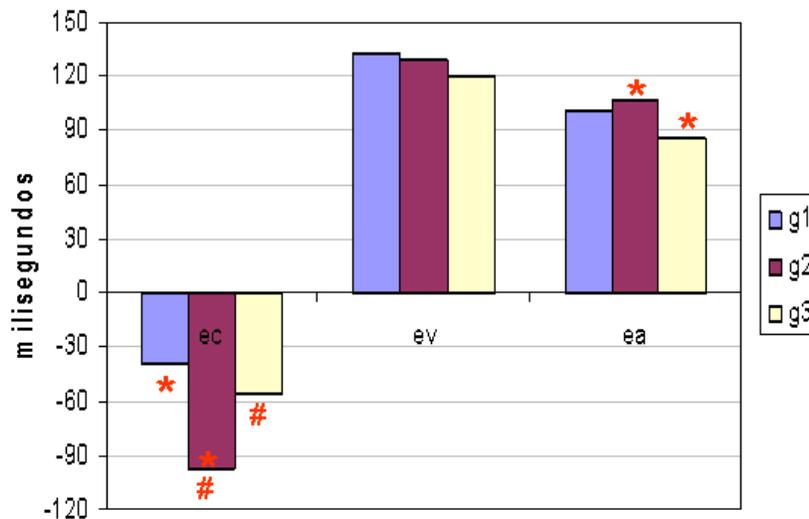
## 5 RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados analíticos, referentes à análise comparativa intergrupos e intragrupos desse estudo.

### 5.1 Análise Intergrupos

O objetivo desse estudo foi analisar o desempenho em tarefas complexas de “timing” antecipatório em indivíduos idosos.

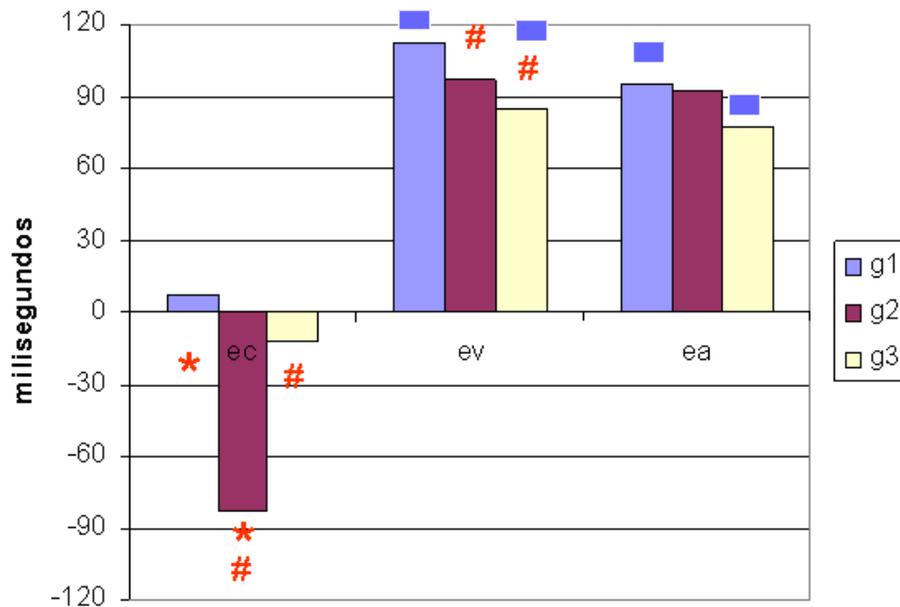
Os resultados referentes à análise intergrupos, indicam que houve diferença significativa entre os grupos, nas diferentes velocidades.



**Figura 3:** Mediana do erro constante, erro variável e erro absoluto (milissegundos) dos grupos G1, G2 e G3, na velocidade lenta (1 m/s).

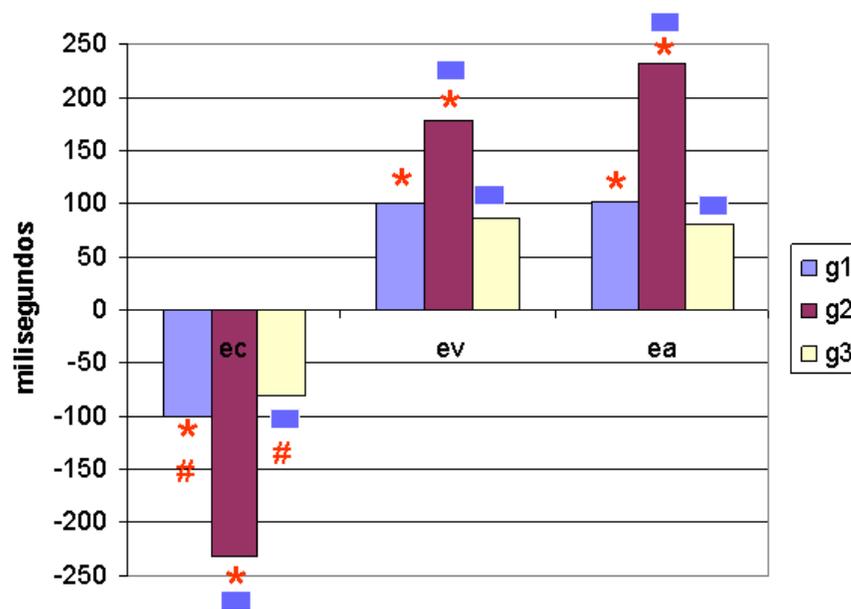
Na velocidade 1, houve diferença entre os grupos G1, G2 e G3 para o erro constante ( $H(2, 30) = 7,13$ ;  $p=0,02$ ) e para o erro absoluto ( $H(2,30) = 7,76$ ,  $p= 0,02$ ). O teste U de Mann-Whitney apontou que essas diferenças foram entre o grupo G1 e G2,

no erro constante ( $Z = -2,28$ ;  $p = 0,02$ ), com melhor desempenho do grupo G1, e entre os grupos G2 e G3, no erro constante ( $Z = -2,23$ ;  $p = 0,02$ ) e erro absoluto ( $Z = -2,73$ ;  $p = 0,006$ ), com melhor desempenho do grupo G3. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos G1 e G3 em nenhum dos erros analisados (Figura 3).



**Figura 4:** Mediana do erro constante, erro variável e erro absoluto (milissegundos) dos grupos G1, G2 e G3, na velocidade moderada (1,5 m/s).

Na velocidade 2, houve diferença significativa entre os grupos G1, G2 e G3 para o erro constante ( $H(2,30) = 19,88$ ;  $p = ,000$ ), para o erro variável ( $H(2,30) = 9,13$ ;  $p = 0,01$ ) e para o erro absoluto ( $H(2,30) = 6,34$ ;  $p = 0,04$ ). O teste U de Mann-Whitney localizou essas diferenças entre o grupo G1 e G2 no erro constante ( $Z = -3,46$ ;  $p = 0,02$ ), sendo o grupo G2 mais atrasado, entre os grupos G1 e G3 no erro variável ( $Z = -2,91$ ;  $p = 0,004$ ) e erro absoluto ( $Z = -2,40$ ;  $p = 0,01$ ), com melhor desempenho apresentada pelo grupo G3 e entre os grupos G2 e G3 no erro constante ( $Z = -4,09$ ;  $p = ,000$ ) e erro variável ( $Z = -2,03$ ;  $p = 0,04$ ), com melhor desempenho do grupo G3 (Figura 4).



**Figura 5:** Mediana do erro constante, erro variável e erro absoluto (milissegundos) dos grupos G1, G2 e G3, na velocidade rápida (2,2 m/s).

Na velocidade 3, houve diferenças significativas entre os grupos G1, G2 e G3 para o erro constante ( $H(2,30) = 29,64$ ;  $p = ,000$ ), erro variável ( $H(2,30) = 26,59$ ;  $p = ,000$ ) e para o erro absoluto ( $H(2,30) = 30,62$ ;  $p = ,000$ ). O teste U de Mann-Whitney localizou essas diferenças entre o grupo G1 e G2 no erro constante ( $Z = -3,76$ ;  $p = ,000$ ), no erro variável ( $Z = -3,67$ ;  $p = ,000$ ) e no erro absoluto ( $Z = -3,73$ ;  $p = ,000$ ), com superioridade de desempenho do grupo G1.

Entre os grupos G1 e G3 houve diferenças significativas no erro constante ( $Z = -1,98$ ;  $p = 0,04$ ) e erro absoluto ( $Z = -2,41$ ;  $p = 0,01$ ), sendo o grupo G1 inferior ao grupo G3. Entre os grupos G2 e G3 encontrou-se diferenças significativas no erro constante ( $Z = -5,01$ ;  $p = ,000$ ) e no erro variável ( $Z = -4,81$ ;  $p = ,000$ ) e erro absoluto ( $Z = -5,03$ ;  $p = ,000$ ), com superioridade de desempenho em todas as variáveis para o grupo G3 (Figura 5).

## 5.2 Análise Intragrupo

A análise intragrupo indica que houve um efeito da variação da velocidade do estímulo em todos os grupos analisados.

A tabela 1 trás os resultados das variações do erro constante, erro variável e erro absoluto, dos três grupos, em função da variação da velocidade do estímulo.

Com relação ao grupo G1 (atletas), o teste de Friedman apontou diferenças significativas entre as velocidades apenas para o erro constante  $X^2$  [(df= 2,n=22) =18,09] e  $p < 0,05$ .

O teste *post hoc* Wilcoxon, indicou essas diferenças entre as velocidades 1 e 3 (Z= -3,13;  $p = 0,002$ ) e 2 e 3, sendo na velocidade três onde observou-se maior atraso.

Para o grupo G2 (não atletas), o teste de Friedman apontou diferenças significativas entre as velocidades para o erro constante  $X^2$  [(df= 2,n= 27)] =27,18, para o erro variável  $X^2$  [(df= 2,n=27)] = 14,74 e para o erro absoluto  $X^2$  [(df= 2,n=27)]=26,63 e  $p < 0,05$

Quanto ao erro constante houve diferenças entre a velocidade 1 e 3 (Z= -4,13;  $p = ,000$ ) e 2 e 3 (Z= -4,18;  $p = ,000$ ), sendo os maiores atrasos observados na velocidade 3.

Quanto ao erro variável houve diferenças entre as velocidades 1 e 2 (Z= -2,64;  $p = 0,008$ ), entre as velocidades 1 e 3 (Z= -2,04;  $p = 0,04$ ) e entre as velocidades 2 e 3 (Z= -3,36;  $p = 0,001$ ), sendo o pior desempenho também observado na velocidade 3.

Quanto ao erro absoluto encontrou-se diferenças entre as velocidades 1 e 3 (Z= -4,18;  $p = ,000$ ) e velocidades 2 e 3 (Z= -4,10;  $p = ,000$ ) e novamente os piores desempenhos foram observados na velocidade 3.

Quanto ao grupo G3 (adultos), o teste Friedman apontou diferenças significativas entre as velocidades apenas para o erro constante  $X^2$  [ (df= 2,n=24)] =15,25 e  $p < 0,05$ .

O teste post hoc indicou essas diferenças entre as velocidades 1 e 2 ( $Z = -3,0$ ;  $p = 0,003$ ), entre as velocidades 1 e 3 ( $Z = -2,2$ ;  $p = 0,02$ ) e entre as velocidades 2 e 3 ( $Z = -3,74$ ;  $p = ,000$ ), sendo os piores desempenhos verificados na velocidade 3.

**TABELA 1:** Mediana (milissegundos) dos erros constante (EC), variável (EV) e absoluto (EA), dos grupos G1, G2 e G3, nas três velocidades de estímulo (V1, V2, V3).

	G1			G2			G3		
	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3
<b>EC</b>	-39,6	7,25*	-99,2*	-97,2	-83,5*	-233*	-56,1	-12	-81,4*
<b>EV</b>	132,3	112,4	100,3	129	96,9*	178,7*	119,9	84,6	89,9
<b>EA</b>	100,1	94,7	102,6	106,1	92,1*	233*	85,4	77,8	81,4

G1: idosos atletas      G2: idosos não atletas      G3: adultos

De modo geral, o grupo 3 (jovens), apresentou melhores desempenhos nas três velocidades testadas. O grupo 1 (atletas) foi bastante semelhante ao grupo 3 na velocidade lenta, onde não foram encontradas diferenças significativas e se mostrou mais variável e impreciso na velocidade 2, e menos consistente na velocidade 3.

Além disso, houve o efeito da variação da velocidade do estímulo em todos os grupos analisados, que apresentaram piores desempenhos na velocidade alta, com exceção do grupo 3 que foi mais variável e mais impreciso na velocidade 1.

## **6 DISCUSSÃO**

Este trabalho teve como objetivo analisar o efeito da prática de esportes de interceptação no desempenho motor de uma tarefa complexa de “*timing*” antecipatório em indivíduos idosos.

O pressuposto central desse estudo foi o fato de se reconhecer que os movimentos dos indivíduos idosos tornam-se mais lentos, menos precisos e mais variáveis à medida que o tempo passa (PINHEIRO e CORRÊA, 2005). Pressuposto que já perdura há muito tempo, uma vez que os estudos têm determinado que a lentidão comportamental é uma das principais características do envelhecimento (BIRREN e FISCHER, 1992). No entanto, uma característica que ainda chama a atenção é o fato de se reconhecer que esse declínio não acontece igualmente a todos os indivíduos, uma vez que se devem considerar as diferenças existentes entre os idosos (SANTOS, CORRÊA e FREUDENHEIM, 2003). As diferenças individuais têm se pautado na importância de que há outros fatores que podem interferir diretamente no desempenho do “*timing*” antecipatório como, por exemplo, a prática de esportes ou exercícios físicos, o tipo de prática que leva ao aprendizado, a tarefa utilizada, etc.

Os resultados dessa pesquisa confirmam a hipótese alternativa levantada nesse estudo, uma vez que se pôde observar uma influência positiva quanto à prática de esportes de interceptação sobre o desempenho do “*timing*” antecipatório, realizado mediante uma tarefa complexa.

Um indicativo de que essa afirmação tinha fundamento foi revelado no momento da comparação entre o grupo de idosos atletas e o grupo de idosos não atletas. Como resultado geral, observou-se que o grupo que praticava esportes obteve desempenho superior ao que não praticava em 5 das 9 medidas de erro analisadas, sendo que três delas, os erros constante, erro variável e erro absoluto, foram identificados na velocidade mais alta e as outras duas tratavam-se do erro constante que indica a tendência direcional do erro, indicando atraso mais pronunciado dos idosos não praticantes de esportes.

O resultado indicando melhores desempenhos do grupo de atletas em relação ao grupo não atletas na mesma faixa de idade (idosos), encontra suporte no trabalho de meta-análise conduzido por Colcombe e Kramer (2003). Esses autores indicam que há uma influência positiva da manutenção de práticas de atividades físicas sobre o desenvolvimento cognitivo do idoso, desde que se leve em consideração o tipo e o tempo de intervenção utilizados, o gênero testado, entre outros.

O estudo realizado por Spirduso e Clifford 1978 (apud SPIRDUSO, 2005), cujo objetivo foi verificar o desempenho em tarefas de tempo de reação simples, tempo de reação de escolha e tempo de movimento também obtiveram resultados que confirmam os melhores desempenhos dos idosos atletas sobre os idosos sedentários. Além disso, os autores observaram uma similaridade entre o desempenho dos idosos atletas e os jovens.

Os resultados obtidos em nosso estudo, também vão ao encontro dos resultados obtidos por Abourezk e Toole (1995) que objetivaram verificar se o efeito da prática de exercícios físicos seria mais pronunciado em tarefas complexas de tempo de reação, em idosas ativas e não ativas. Os resultados apontaram uma superioridade de desempenho das idosas ativas com relação à tarefa complexa de tempo de reação, sugerindo que a prática de exercícios físicos interferiria positivamente na função cognitiva das idosas, especialmente, na demanda atencional da tarefa. Segundo os autores, as idosas ativas não experimentavam as reduções de inibição do sistema nervoso central advindas do envelhecimento com a mesma magnitude que as não ativas.

Os estudos acima mencionados parecem confirmar a hipótese de que a manutenção da prática de atividades físicas é um importante aliado no processo de envelhecimento, interferindo, satisfatoriamente, na execução de tarefas que envolvem alguma capacidade percepto-motora. Assim, tais resultados podem ser transferidos aos indivíduos que praticam esportes de interceptação, considerando que essa modalidade poderia interferir positivamente na manutenção de sua capacidade percepto-motora.

Um estudo que suporta os benefícios da prática de esportes sobre a capacidade de “timing” antecipatório foi realizado por Silva (2004). O propósito desse estudo foi verificar se o desempenho motor de idosos, analisados através de alguns testes

motores, poderia ser preservado pela prática de esportes ou pela prática de exercícios aeróbicos. Para tanto, comparou-se grupos de idosos tenistas, idosos corredores, idosos fisicamente ativos e um grupo de jovens fisicamente ativos. Ela constatou que níveis elevados de condicionamento cardiorrespiratório não interferiam de modo relevante na manutenção do desempenho dos idosos. No entanto, quando se analisou o desempenho dos idosos em cada tarefa motora separadamente, observou-se que o desempenho dos idosos tenistas foi superior aos outros grupos de idosos e similar ao grupo de jovens na tarefa de “timing” antecipatório.

O estudo conduzido por Christensen, Payne, Wughalter, Yan (2003) analisou os efeitos de diferentes níveis de atividade física, função psicomotora e fisiológica, no desempenho em tarefas de tempo de reação simples, tempo de reação de escolha e “timing” antecipatório, em idosos com idades entre 60 a 70 anos, muito ativos, moderadamente ativos e pouco ativos. Da mesma maneira os resultados mostraram que os mais ativos obtiveram desempenhos superiores aos outros sujeitos, em tarefas de tempo de reação simples e “timing” antecipatório. Segundo os autores, níveis aumentados de atividade física estão relacionados com melhores resultados fisiológicos e melhores desempenhos psicomotores.

O bom desempenho apresentado pelo grupo de atletas, mesmo entre os indivíduos mais idosos, reforça a colocação de Santos (2005), que destaca a capacidade do idoso em alcançar índices de desempenhos satisfatórios, mediante as mudanças de estratégias e reorganizações estruturais e funcionais adotadas por eles, com base em experiências adquiridas ao longo da vida, quanto a solução de problemas impostos por um ambiente que se apresenta em constante mutação.

Benguigui e Ripoll (1998) ressaltaram também a importância da utilização das ações perceptivas que representam o tempo percorrido entre a percepção da informação visual e a elaboração da resposta motora. Os resultados do estudo realizado por esses autores mostraram uma aceleração do desenvolvimento percepto-motor em jovens praticantes de esportes, advinda da adaptação sofrida por eles em tarefas envolvendo o “timing”. Com base nessas considerações poder-se-ia supor que a prática de esportes promoveria uma adaptação também em indivíduos que se

encontram em processo de envelhecimento, mantendo suas capacidades de utilização das ações perceptivas em níveis desejáveis.

Em se tratando da comparação entre os atletas idosos e os adultos, observou-se que ambos os grupos obtiveram desempenhos bastante semelhantes na maioria das medidas de erro analisadas, confirmando parcialmente a segunda hipótese nula desse estudo que esperava encontrar similaridades de desempenhos entre idosos atletas e jovens, nas diferentes velocidades. Se fossem analisados separadamente, os dados relativos à única velocidade de estímulo (lenta), não teriam sido encontradas diferenças significativas entre os grupos de idosos atletas e o grupo de adultos, reforçando a importância da prática de esportes na manutenção da capacidade de “timing” antecipatório. Essa afirmação vai ao encontro dos resultados de Krampe e Ericsson (1996) que investigaram a importância da continuidade da prática de habilidades motoras na manutenção da capacidade cognitivo-motora em pianistas experientes. Eles compararam pianistas experientes e inexperientes, com mais de 60 anos e jovens pianistas experientes com idades de aproximadamente 25 anos. Eles observaram que os pianistas experientes obtiveram desempenhos bastante similares ao dos jovens e que houve uma superioridade de desempenho dos pianistas experientes em relação aos inexperientes com mesma faixa de idade (60 anos).

Resultados análogos foram verificados por Lobjois, Benguigui e Bertsch, (2006) que apontaram uma similaridade no desempenho do “timing” antecipatório, entre os idosos atletas e os jovens atletas. Os autores atribuíram as similaridades no desempenho entre os dois grupos à hipótese de compensação, que sugere que os idosos são capazes de compensar suas perdas pelas experiências adquiridas.

Por outro, há uma discordância com a literatura, quanto aos resultados obtidos em nosso estudo. Enquanto nossos resultados confirmam uma similaridade no desempenho entre o grupo de adultos e o de idosos atletas, os resultados encontrados no estudo de Meeuwsen, Goode e Goggin (1997) sugerem haver pouco efeito da prática de esportes sobre o desempenho do “timing” antecipatório. Eles analisaram o efeito da prática de esportes de interceptação no desempenho do “timing” antecipatório em adultas e idosas com idades entre 22 e 75 anos e verificaram que as mais jovens, obtiveram desempenhos superiores ao das idosas nas de “timing” antecipatório.

Com base nos resultados apresentados acima, pode-se sugerir que a semelhança dos resultados obtidos entre idosos atletas e adultos, observada em nosso estudo, pode ter ocorrido em função tanto da capacidade dos idosos atletas em compensar suas perdas através das experiências adquiridas, quanto pela manutenção da prática de esportes que envolvem a sincronização de movimentos, ao longo do processo de envelhecimento.

Já os resultados do trabalho de Meeuwssen, Goode e Goggin (1997) citado acima, contrariam um dos pressupostos do nosso estudo, de que os adultos apresentariam melhores desempenhos na tarefa complexa, quando comparados aos idosos não atletas. Isso, de fato, se confirmou em 7 das 9 medidas de erro analisadas, com exceção do erro variável na velocidade lenta e do erro absoluto na velocidade moderada, nas quais não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos. Esses resultados são corroborados pelos estudos citados anteriormente, que indicam diferenças significativas em termos de precisão, consistência e tendência direcional do erro entre os adultos e os idosos não atletas.

O estudo realizado por Santos, Corrêa e Freudenheim (2003), teve por objetivo analisar o efeito da idade no desempenho de uma tarefa de “timing” antecipatório e mostrou uma vantagem de desempenho do grupo jovem sobre o grupo de idosos. Além disso, os autores apontam um aumento na variabilidade com o avanço da idade, fato que pôde ser observado, também, em nossos resultados.

Já, o estudo realizado por Pinheiro e Corrêa (2005), com o mesmo objetivo, ressalta a vantagem do grupo de jovens sobre os idosos apenas na precisão do desempenho, não apresentando diferenças significativas entre os grupos no que se refere à consistência e tendência direcional do erro. Além disso, o estudo relatou que os idosos tinham tendência a adiantar suas respostas, contrariamente ao observado no nosso estudo, cujo resultado revelou uma tendência de atraso nas respostas por parte dos dois grupos de idosos.

Novamente, o estudo de Silva (2004) aponta uma associação significativa entre a idade dos idosos e o índice de desempenho motor, indicando que a idade é um fator contribuinte para a piora no desempenho.

Recorrendo novamente ao estudo de Lobjois, Benguigui e Bertsch, (2006), os resultados indicam o efeito da idade no desempenho do “timing” antecipatório e apresenta dois padrões diferentes de resposta no grupo de idosos inativos. Segundo os autores, os idosos inativos foram mais atrasados nas respostas e mais sensíveis às variações da velocidade do estímulo. Assim como em nosso estudo, os autores observaram uma superioridade dos idosos atletas sobre os idosos não atletas e uma similaridade entre os idosos atletas e os jovens atletas.

No que se refere à interferência da velocidade do estímulo no desempenho do “timing” antecipatório, nos diferentes grupos, os resultados encontrados em nosso estudo sugerem que há uma interferência com relação à variação da velocidade do estímulo, mas que essas alterações são advindas da modificação da velocidade e não, necessariamente, pelo aumento dela.

Esses resultados confirmam a terceira hipótese alternativa desse estudo que apontava modificações no desempenho motor dos diferentes grupos mediante a manipulação das velocidades de estímulo.

Quanto à consistência do erro, pode-se observar que os grupos tenderam a atrasar a ação de interceptação na velocidade mais baixa, depois diminuir o atraso na velocidade média e, novamente, aumentar o atraso na velocidade alta, dando uma configuração gráfica em forma de “U”. Essa configuração já foi observada em outros estudos como o de Teixeira, Santos, Andreysuk (1992), que testou o “timing” antecipatório em diferentes velocidades de estímulo e verificou que os melhores desempenhos se davam nas velocidades intermediárias. Deve-se ressaltar que, no presente estudo, o grupo de idosos atletas, mais do que diminuir o atraso, apresentou um adiantamento na resposta na velocidade moderada.

Uma hipótese levantada por Teixeira e colaboradores (1992) sobre essa configuração gráfica em forma de “U”, parece coerente ao entendimento de nossos resultados. Segundo os autores, pode existir uma velocidade de apresentação de estímulo ideal, compatível com o tempo necessário para o processamento da informação. Assim, em uma velocidade muito lenta, o sujeito não conseguiria retardar a efetuação do seu plano de ação, tendendo a um declínio da precisão e inconsistência da resposta, fato que também foi observado no presente estudo. Por outro lado, na

velocidade alta dois fatores devem ser considerados, o tempo de reação visual (200 milissegundos em média) e o tempo de apresentação do estímulo. Caso o tempo de apresentação do estímulo fosse muito próximo ao tempo de reação, o executante teria pouco tempo para processar a informação, tendendo a apresentar desempenhos mais atrasados, mais variáveis e menos precisos. Porém, deve-se ressaltar que, em nosso estudo, o tempo mínimo de estímulo apresentado foi superior a 800 milissegundos, dando ao executante tempo suficiente para os processos internos serem efetuados.

Outra possível explicação apresentada por Teixeira et al. (1992) trata-se do contexto com que a tarefa foi realizada. Eles argumentam que podem existir evidências empíricas de que o desempenho em uma tarefa de sincronização em determinada velocidade é influenciado pela prática da tarefa em outras velocidades, fazendo com que o executante estabeleça uma expectativa de velocidade com base na “média” das velocidades por ele praticada. Assim, quando a velocidade apresentada difere da esperada, ocorre um aumento no erro ou queda no desempenho.

Em se tratando da variabilidade, pode-se observar, por meio dos nossos resultados, que o grupo de atletas não variou de forma significativa entre as velocidades, ou seja, os atletas conseguiram se adaptar a variação da velocidade do estímulo e mantiveram os desempenhos semelhantes entre as modificações das mesmas.

De maneira contrária, o grupo de não atletas mostrou uma grande variabilidade mediante a manipulação da velocidade, sendo que seu pior desempenho foi verificado na velocidade alta, seguido da baixa e por fim, sua menor variabilidade foi verificada na velocidade moderada. Novamente, pôde-se verificar o efeito positivo da prática de esportes de interceptação na manutenção do desempenho do “timing” antecipatório.

Quanto ao grupo de adultos, apesar deles terem mostrado certa variabilidade conforme a velocidade se modificava, observou-se que apenas a velocidade mais baixa foi perturbadora do seu desempenho, visto que nas outras duas velocidades, o grupo apresentou desempenhos bastante semelhantes.

Em se tratando da precisão com que os indivíduos atingiram o alvo, observou-se que tanto o grupo de atletas idosos quanto o grupo de adultos não apresentaram diferenças entre as velocidades, ou seja, mesmo com a alteração na velocidade de

apresentação do estímulo, esses dois grupos apresentaram desempenhos semelhantes entre elas.

A ausência de interferência da velocidade do estímulo na precisão dos atletas e dos adultos, observada em nosso estudo, é corroborada pelo estudo conduzido por Corrêa et. al. (2005), que analisaram o desempenho do “timing” antecipatório em jovens e adultos entre 19 e 50 anos. Os resultados indicaram não ter havido diferença significativa entre os grupos, em termos de precisão e consistência em nenhuma velocidade testada.

Uma explicação dada pelos autores sobre a não interferência da variação da velocidade do estímulo no desempenho dos sujeitos, que pode ser transposta para o nosso estudo diz respeito ao fato dos adultos terem capacidade suficiente de integrar os mecanismos perceptivos e efetores, adaptando-se as mudanças das velocidades. Com base em nossos resultados, deve-se acrescentar que a capacidade de integração percepto-motora dos adultos, pode-se manter em índices adequados por muito além da idade madura, quando os idosos são submetidos à prática de esportes.

Além desse, outros fatores podem ter sido determinantes para os nossos resultados, como o número de velocidades utilizadas (apenas três), e a diferença em magnitude entre elas (1m/s para 1,5 m/s, para 2,2 m/s).

Poder-se-ia supor que a diferença utilizada entre uma velocidade e outra, não foi suficiente para provocar uma modificação no comportamento dos adultos e dos idosos atletas tornando-se, portanto, uma limitação do presente estudo. Mas essa hipótese não pode ser confirmada, frente ao fato dos idosos não atletas terem sofrido alterações em seus comportamentos mediante as variações da velocidade.

Pode-se dizer que, de modo geral, a variação da velocidade de apresentação do estímulo é um fator limitante do desempenho em tarefas de “timing” antecipatório tanto para os adultos quanto para os idosos praticantes ou não de esportes, mas deve-se ressaltar que essas alterações ocorridas com a manipulação da velocidade não se deram, necessariamente, pelo aumento da velocidade e, sim, pelas modificações dessas ocorridas entre um bloco de tentativas e outro.

Além disso, deve-se ressaltar que a variação da velocidade do estímulo apresentada em nosso estudo pareceu afetar mais aqueles indivíduos que não praticam

esportes que exijam a sincronização de ações, do que os idosos que praticam esportes ou os indivíduos mais jovens. Para esses dois últimos, a variação da velocidade do estímulo parece não comprometer sua precisão.

Esses resultados são contrários aos encontrados por Meeuwsen, Goode e Goggin (1997), que observaram um declínio no desempenho dos dois grupos (jovens e idosos) conforme a velocidade do estímulo aumentava, mesmo havendo uma superioridade no desempenho dos jovens em relação aos idosos, quando submetidos a realização de tarefas mais complexas.

Enfim, resumidamente os resultados do presente estudo, mostraram a influência positiva da prática de esportes de interceptação, sobre o desempenho do “timing” antecipatório em idosos, confirmando a hipótese central do estudo. Além disso, esperava-se que os adultos apresentassem desempenhos superiores aos idosos não atletas, que de fato ocorreu.

Observou-se, também, que houve uma interferência com relação à variação da velocidade do estímulo, mas que essas alterações são advindas da modificação da velocidade e não, necessariamente, pelo aumento dela. Pode-se dizer que, de modo geral, a variação da velocidade de apresentação do estímulo é um fator limitante do desempenho em tarefas de “timing” antecipatório tanto para os adultos quanto para os idosos praticantes ou não de esportes. Porém, deve-se ressaltar que a variação da velocidade do estímulo apresentada em nosso estudo pareceu afetar mais aqueles indivíduos que não praticam esportes que exijam a sincronização de ações, do que os idosos que praticam esportes ou os indivíduos mais jovens. Para esses dois últimos, a variação da velocidade do estímulo parece não ter comprometido o seu desempenho.

# **7 CONCLUSÃO**

Os resultados do presente estudo indicaram que:

1. Os idosos atletas obtiveram desempenho superior aos não atletas na maioria das variáveis analisadas;
2. Os atletas idosos apresentaram desempenhos similares aos adultos na maioria das medidas de erro analisadas, com exceção do erro variável e absoluto na velocidade 2 e erro constante na velocidade 3;
3. Houve efeito positivo da prática de esportes de interceptação no desempenho motor dos idosos, em tarefas complexas de “timing” antecipatório;
4. O grupo de idosos não atletas obteve o pior desempenho que o grupo adulto, reforçando a influência da idade no desempenho do “timing” antecipatório;
5. Houve influência da variação da velocidade do estímulo no desempenho do “timing” antecipatório, para todos os grupos analisados;
6. Todos os grupos apresentaram melhores desempenhos na velocidade moderada.

De acordo com os resultados desse estudo, tem-se claro que a idade é um fator limitante do desempenho motor dos idosos, mas pode-se dizer que, os indivíduos que mantiverem a prática de esportes de interceptação ao longo da vida, poderão amenizar os efeitos deletérios do envelhecimento sobre o desempenho motor, podendo realizar suas atividades cotidianas de forma independente, alcançando, assim, uma melhor qualidade de vida.

Da mesma forma, a variação da velocidade de apresentação do estímulo é um fator limitante do desempenho em tarefas de “timing” antecipatório, tanto para os adultos quanto para os idosos praticantes ou não de esportes, no entanto, deve-se ressaltar, que as alterações ocorridas com a manipulação da velocidade não se deram,

necessariamente, pelo aumento da velocidade e, sim, pelas modificações dessas ocorridas entre um bloco de tentativas e outro, além disso, a variação da velocidade parece afetar mais àqueles indivíduos que não praticam esportes de interceptação.

Por isso, fica cada vez mais difícil estabelecer parâmetros que caracterizem um indivíduo objetivamente como idoso, contudo deve-se destacar a importância da realização desse estudo do ponto de vista acadêmico e aplicado, pela sua contribuição à compreensão dos processos relacionados ao envelhecimento e por apresentar resultados que apontam aos possíveis benefícios da manutenção da prática de esportes ao longo da vida, sobre o desempenho motor dos idosos.

Futuras pesquisas devem procurar controlar algumas limitações metodológicas observadas no presente estudo como: controlar uso de medicamentos pelos indivíduos que pudessem alterar seus desempenhos, utilizar um questionário motivacional, aumentar o número de velocidades testadas, adotar os mesmos critérios de inclusão para todos os grupos, entre outros.

## **REFERÊNCIAS**

ABOUREZK, T.; TOOLE, T. Effect of task complexity on the relationship between physical fitness and reaction time in older women. **Journal of Aging and Physical Activity**. V.3, p. 251-260, 1995.

ACHOUR Jr., A. **Flexibilidade: teoria e prática**. Ed. Midograf, Londrina, 1998.  
 BARREIROS, J.; ESPANHA, M.; CORREIA, P. P. **Atividade física e envelhecimento**. Ed. FMH, Portugal, 2006.

BENIGUI, N.; BRODERICK, M.; RIPOLL, H. Age differences in estimating arrival-time. **Neuroscience Letters**, n. 369, p. 197-202, 2004.

BENIGUI, N.; RIPOLL, H. Effects of tennis practice on the coincidence timing accuracy of adults and children. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. V.69, n. 3, p. 217-223, 1998.

BENIGUI, N.; RIPOLL, H; BRODERICK, M. Intercepting accelerating projectiles. In: DAVIDS, K.; SALVELSBERGH, G.; BENNETT, S; KAMP, J.V.D. **Dynamic Interception actions in sport: Current Research and Practical Application**. London: Routledge, 2002.

BENIGUI, N.; RIPOLL, H; BRODERICK, M. Time-to-contact estimation of accelerated stimuli is based on first-order information. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, v.29, n.6, p.1083-1101, 2003.

BIRREN, J. E. **The psychology of aging**. Ed. Prentice – Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1964.

BIRREN, J. E.; FISHER, L.M. Aging and Speed of behavior: Possible consequences for psychological functioning. **Annual Reviews Psychology**. 46: 329-353, 1995.

BRADY, F. Anticipation of coincidence gender, and sports classification. **Perceptual and Motor Skills**, v.82, p. 227-239, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde – Secretaria de atenção à saúde. Departamento de atenção básica. Caderno de atenção básica n. 19. Série A. Normas e manuais técnicos. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**. Brasília, 2006. 192 p.

\_\_\_\_\_, Senado Federal. Dispositivos Constitucionais Pertinentes. Lei n<sup>o</sup> 10.741, de 1<sup>o</sup> de outubro de 2003 - **Estatuto do idoso**, Brasília, 2003.

BUNCE, D. The locus of age x health- related physical fitness interactions in the serial choice responding as a function of task complexity: central processing or motor function? **Experimental Aging Research**,v. 27, p. 103-122, 2001.

CAMARANO, A. A. **Envelhecimento da população brasileira: um aspecto demográfico**. Instituto de Pesquisa Econômica. Rio de Janeiro, 2002.

CARVALHO, K. M.; MONTEIRO, G. B. M.; Isaac, C. R.; SHIMORA, L. O.; AMARAL, M. S. Causes of low vision and use of optical aids in the elderly. **Revista Hospital das Clínicas Faculdade de Medicina de São Paulo**, v.59, n.4, p.157-160, 2004.

CERELLA, J. Information Processing Rates in the Elderly. **Psychological Bulletin**, v. 98, n. 1, p. 67-83, 1985.

CHRISTENSEN, C. L.; PAYNE, V. G.; WUGHALTER, E. H.; YAN, J. H.; HENEHAN, M.; JONES, R. Physical activity, physiological, and psychomotor performance: A study of variously active older adult men. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. V.74, n.02, p. 136-142, 2003.

COLCOMBE, S.; KRAMER, A. F. Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta - analytic study. **American Psychology Society**. V.14, n. 02, 2003.

CORRÊA U. C.; TANI, G. Aparelho de timing coincidente em tarefas complexas. P.I. n. 0,403,433-4 de 03/08/2004. **Revista de propriedade industrial - RPI**, São Paulo, n. 1763, p. 178, 19/10/2004.

CORRÊA, U. C.; OLIVEIRA, P. H. V.; OLIVEIRA, J. A.; FREUDENHEIM, A. M.; PAROLI, R.; UGRINOWITSCH, H.; MEIRA JUNIOR, C. M.; MARINOVIC, W.; SIMONI, C. G.; TANI, G. "Timing" coincidente em tarefas complexas: estudo explanatório do desempenho de adultos de diferentes idades em diferentes velocidades de estímulo visual. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**, v.19, n. 4, p. 307-315, 2005.

DASCAL, J. B.; TEIXEIRA, L. A. Benefício de atividades motoras sistemáticas no desempenho motor de indivíduos idosos- Hipóteses de manutenção seletiva e de oxigenação cerebral. **Revista A Terceira Idade**, v.17, n.37, p. 40-48, 2006.

DESCHENES, M. R. Effects of aging on muscle fibre type and size. **Sport Medicine**, v.34, n.12, p809-824, 2004.

ERICSSON, K. A. How experts attain and maintain superior performance: implications for the enhancement of skilled performance in older individuals. **Journal of Aging and Physical Activity**, Champaign, v.8, p. 366-372, 2000.

ERICSSON, K. A.; KRAMPE, R. T.; TESCH - RÖMER, C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. **Psychological Review**, Princeton, v.100, n.03, p. 363-406, 1993.

ETNIER, J. L.; SIBLEY, B. A.; POMEROY, J.; KAO, J. C. Components of response time as a function of age, physical activity and aerobic fitness. **Journal of Aging and Physical Activity**, Champaign, v.11, 329-332, 2003.

FERRAZ, O. L. **Desenvolvimento de "timing" antecipatório em crianças**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física de São Paulo, Universidade de São Paulo, 1993.

FOX, E. L.; BOWERS, R. W.; FOSS, M. L. **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. 4ª ed. Ed. Guanabara Koogan, 1991.

FRANCH, B. K. M.; MONTENEGRO JR., R. M. Atividade Física: Uma necessidade para a boa saúde na terceira idade. **RBPS**. v.18, n.3, p.152-156, 2005.

FREUDENHEIM, A.; OLIVEIRA, J.; CORRÊA, U.; OLIVEIRA, P.; DANTAS, L.; SILVA, J.; MOREIRA, C.; TANI, G. Efeito da velocidade do estímulo no desempenho de uma tarefa complexa de *timing* coincidente em crianças e adolescentes. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 5, n. 2, p. 160–166, 2005.

FARINATTI, P. T. V. Teorias biológicas do envelhecimento: do genético ao estocástico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. V.8, n. 4, p.129-138, 2002.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor**. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2003.

GEHRING, P. R. **Frequência de conhecimento de Resultado na aquisição de uma habilidade motora em idosos**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física de São Paulo, Universidade de São Paulo, 2008.

GOGGIN, N. L.; MEUWSEN, H. J. Age-related differences in the control of spatial aiming movements. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. V.63, n.4, p. 366-372, 1992.

GUIMARÃES, J. M. N; FARINATTI, P. T. V. Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. V. 11, n. 5, 2005.

HUNTER, S. K.; THOMPSON, M. W.; ADAMS, R. D. Reaction time, strength and physical activity in women aged 20 -89 years. **Journal of Aging and Physical Activity**, Champaign, v.9, p. 32-42, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao>. acessado em jan/2008.

KAMAMOTO, S. Effect of joint flexibility on walking economy in middle – aged and older people. **Geriatrics and Gerontology International**. V.2, p.40-47, 2002.

KRAMPE, R. T.; ERICSSON, K. A. Maintaining excellence: deliberate practice and elite performance in young and older pianists. **Journal of Experimental Psychology: General**, Washington, v.62, n.1, 1991.

KRAMPE, R. T.; ERICSSON, K. A. Maintaining excellence: deliberate practice and elite performance in young and older pianists. **Journal of Experimental Psychology: General**, Washington, v.125, n. 04, p. 331-359, 1996.

KRAUSE, M. P.; BUZZACHERA, C. F.; HALLAGE, T.; PULNER, S. B.; SILVA, S. G. Influência do nível de atividade física sobre a aptidão cardiorrespiratória em mulheres idosas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. V.13, n. 02, 2007.

LACOURT, M. X.; MARINI, L. L. Decréscimo da função muscular decorrente do envelhecimento e a influência na qualidade de vida do idoso: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, p. 114-121, 2006.

LAKATTA, E. G. Changes in cardiovascular function with aging. **European Heart Journal**, v.11 (suppl. C), p.22-29, 1990.

LOBJOIS, R.; BENGUIGUI, N.; BERTSCH, J. Aging and tennis playing in a coincidence-timing task with in accelerating object: the role of visuomotor delay. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 76, n. 4, p. 398-406, 2005.

LOBJOIS, R.; BENGUIGUI, N.; BERTSCH, J. The effect of aging and tennis playing on coincidence – timing accuracy. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.14, p. 74-97, 2006.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem Motora: Conceitos e Aplicações**. 5º edição, São Paulo: Edgar Blucher, 2002.

MATOS, T. C. S.; TEIXEIRA, L. A.; LOMÔNACO, J. F. B.; LIMA, A. C. P.; SAÑUDO, A. Transferência de Aprendizagem em Tarefas Sincronizatórias com Diferentes Níveis de Complexidade Motora. In: TEIXEIRA, L. A. TEIXEIRA, L. A. **Avanços em Comportamento Motor**. 1ª edição, São Paulo: Movimento, 2001.

MATSUDO, S.; MATSUDO, V.; BARROS NETO, T. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v.8, p.21-32, 2000.

MEEUWSEN, H. J.; GOODE, S. L.; GOGGIN, N. L. Effects of Aging on Coincidence Anticipation Timing in Females. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.5, p. 285-297, 1997.

MEYERSON, J., HALE, S.; WAGSTAFF, D.; POON, L. W.; SMITH, G. A. The information-loss model: a mathematical theory of age-related cognitive slowing. **Psychological Review**. V.97, p.475-587, 1990.

MONTEIRO, C. A. **Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e suas doenças**. 2.ed., São Paulo: Hucitec, Nupens. USP, 2000.

OLIVEIRA, F. S.; ALVES, M. A. F.; LAGE, G. M.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N. Frequência relativa de conhecimento de resultado no processo adaptativo em aprendizagem motora. **Revista da Educação Física da UEM**. V.17, n.01, p. 11-17, 2006.

Organização Pan-Americana da Saúde. OPAS. Disponível em: <http://www.opas.org.br/>. acessado em: out. 2008.

PEREIRA, R. J.; COTTA, R. M. M.; FRANCESCHINI, S. C. C.; RIBEIRO, R. C. L.; SAMPAIO, R. F.; PRIORI, S. E.; CECON, P. R. Contribuição dos domínios físico, social, psicológico e ambiental para a qualidade de vida global de idosos. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v.28, n.1, p. 27-38, 2006.

PETRAKIS, E. Sex differences and specificity of anticipation of coincidence. **Perceptual and Motor Skills**, v.61, p.1135-1138, 1985.

PINHEIRO, J. P.; CORRÊA, U. C. Desempenho em uma tarefa complexa de “timing” coincidente com desaceleração do estímulo visual em indivíduos de diferentes idades. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**, v. 19, n. 1, p. 61-70, 2005.

POULTON, E. C. On Prediction in Skilled Movements. **Psychological Bulletin**, v. 54 n. 6, p. 467-478, 1957.

RASO, V.; MATSUDO, S. M. M.; MATSUDO, V. K. R. A força de mulheres idosas decresce principalmente após oito semanas de interrupção de um programa de exercícios com pesos livres. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** v. 7, n.6, 2001.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. **Journal of Aging and physical Activity**, v.7, p. 162-181, 1999.

RIPOLL, H.; LATIRI, I. Effect of expertise on coincident – timing accuracy in a fast ball game. **Journal of Sport Sciences**, n. 15, p. 573-580, 1997.

SALTHOUSE, T. A Theory perspectives on cognitive aging. 2. ed. Amsterdam: North-Holland, 1991. 488p.

SANTOS, S. **Tempo de reação, tempo de movimento e aquisição de “timing” antecipatório em idosos**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, 1993.

SANTOS, S. Habilidade Motora e Envelhecimento. In TANI, G. **Comportamento Motor: Aprendizagem e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Kogan, 2005. p. 173-206.

SANTOS, S.; CORREA, U. C.; FREUDENHEIM, A. M. Variabilidade de performance numa tarefa de timing antecipatório em indivíduos de diferentes faixas etárias. **Revista Paulista de Educação Física**, v.17, n. 2, p.154-62, 2003.

SANTOS, S.; TANI, G. Tempo de reação e aprendizagem de uma tarefa de “timing” antecipatório em idosos. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 09, n.1, p. 51-62, 1995.

SAVINAINEN, M. **Physical Capacity and Workload among ageing workers.** Academic Dissertation- School of Public Health, Finnish Institute of Occupational Health, University of Tampere, Finland, 2004.

SCHMIDT, R. A. **Aprendizagem e Performance Motora: dos princípios à prática.** São Paulo: Movimento, 1993.

SCHMIDT, R. A. Movement time as a determiner of timing accuracy. **Journal of Experimental Psychology.** V.79, n.01, p. 43-47, 1969.

SCHMIDT, R. A.; TIMOTHY, D. L. **Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis.** 3. ed., Champaign: Human Kinetics, 1999.

SCHULZ, R. SOUTHOUSE, T. A. **Adult development and aging: myths and emerging realities.** 3<sup>rd</sup> ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1999.

SHEPHARD, R. J. **Aging, physical activity, and health.** Champaign: Human Kinetics, 1997.

SHEPHARD, R. J. **Envelhecimento, Atividade Física e Saúde.** São Paulo: Phorte, 2003.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. Attentional demands and postural control: the effect of sensory context. **Journal of Gerontology:** v.55A, n.1, M10-M16, 2000.

SILVA, J. B. **Efeito da especificidade de atividades motoras prévias no controle motor de indivíduos idosos.** Dissertação (Mestrado) Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, 2004.

SPIRDUSO, W. W. **Dimensões Físicas do Envelhecimento.** São Paulo: Manole, 2005.

TANI, G. et al. **Educação Física Escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista.** São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

TEIXEIRA, L. A. Declínio de desempenho é específico à tarefa. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte.** v.12, n. 6, p. 351-355, 2006a.

TEIXEIRA, L. A, SANTOS, V. A., ANDREYSUK, R. Tarefas que envolvem timing antecipatório: seriam as velocidades mais baixas as mais fáceis para sincronizar? **Revista Paulista de Educação Física,** v.6 n.2, p. 21-28, 1992.

TEIXEIRA, L. A. **Controle Motor.** 1<sup>o</sup> edição, São Paulo: Manole, 2006b.

TEIXEIRA, L. A. **INTEGRAÇÃO VISOMOTORA EM TAREFAS SINCRONIZATÓRIAS. Avanços em comportamento motor.** Movimento: São Paulo, 2001.

THOMAS, J. R; NELSON, J. K. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 3º edição, São Paulo: Artmed, 2002.

TRANCOSO, E. F. S; FARINATTI, P. T. V. Efeito de doze semanas de treinamento com peso sobre a força muscular de mulheres com mais de 60 anos de idade. **Revista Paulista de Educação Física**. v.16, n.2, p. 220-229, 2002.

VALE, R. G. S.; NOVAES, J. S.; DANTAS, E. H. M. Efeitos do treinamento de força e flexibilidade sobre a autonomia de mulheres senescentes. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v.13, n.2, p. 33-40, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **10 facts of ageing and the life course**. Disponível em: <<http://www.who.int/topics/ageing/en/>>. acesso em: jan. 2009.

# **ANEXOS E APÊNDICES**

---

---

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Este é um convite especial para você participar voluntariamente do estudo: **ANÁLISE DO DESEMPENHO DE HABILIDADES MOTORAS EM IDOSOS.**

Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de dar seu consentimento para participar ou não do estudo. Qualquer dúvida sobre o estudo ou sobre este documento pergunte ao pesquisador com que você está conversando neste momento.

**Nome do (a) Pesquisador(a):** Francys Paula Cantieri

1. **Natureza da Pesquisa:** Esta pesquisa tem característica transversal, no qual os participantes serão analisados pelo experimentador para observação do desempenho em tarefas percepto- motoras em uma sessão única de testes. A coleta de dados será realizada no laboratório de estudos e pesquisas em desenvolvimento e aprendizagem motora (GEPEDAM).
2. **Objetivo da Pesquisa:** Analisar o efeito da prática de esportes de interceptação e da velocidade do estímulo no desempenho do “timing” antecipatório em indivíduos idosos.
3. **Participantes da pesquisa:** A pesquisa será composta de 80 sujeitos de diferentes faixas etárias.
4. **Envolvimento da pesquisa:** Ao colaborar com sua participação o Sr. permitirá que a pesquisadora analise o seu desempenho em tarefas de “timing” antecipatório. Sempre que necessitar poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone da pesquisadora do projeto, (43) 3371-5857.
5. **Entrevistas:** Os participantes terão o compromisso de responder um questionário relacionado a avaliação das atividades instrumentais da vida diária, proposta por Lawton.
6. **Riscos e desconfortos:** A participação na pesquisa não traz complicações legais e nenhum risco decorrente da participação do projeto. Os procedimentos adotados na pesquisa obedecem aos Critérios de Ética em pesquisa com seres humanos conforme resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Londrina.
7. **Confidencialidade:** Todas as informações coletadas neste estudo serão estritamente confidenciais. Todas as informações serão somente utilizadas para fins acadêmicos.
8. **Benefícios:** Ao participar desta pesquisa o Sr. não terá nenhum benefício direto. Entretanto espera-se que este estudo traga informações importantes sobre a importância da manutenção de práticas de esportes, por toda a vida de forma que o conhecimento gerado pela pesquisa colabore com outros estudos.

9. **Pagamento:** Eu entendo que não terei nenhuma despesa para participar desta pesquisa, bem como nada serei pago por minha participação.
10. **Participação voluntária:** A participação neste estudo é voluntária, vocês terão plena e total liberdade para desistir do estudo a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer prejuízo a você.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para autorizar sua participação nesta. Portanto, preencha, por favor, os itens que se seguem:

Eu \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_, declaro ter sido informado e concordo com minha participação, como sujeito, no projeto de pesquisa acima descrito. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador (a) **Francys Paula Cantieri** sobre os procedimentos, riscos, benefícios decorrente de minha participação.

Tendo em vista os itens acima descritos, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Londrina, .....de .....de 2008

---

Nome e telefone do Participante da Pesquisa

---

Assinatura do Pesquisador

## Escala de Lawton

1	O(a) Sr.(a) Consegue usar o telefone?	SEM AJUDA COM AJUDA PARCIAL NÃO CONSEGUE	3 2 1
2	O(a) Sr.(a) Consegue ir a locais distantes, usando algum transporte sem necessidade de planejamento especial?	SEM AJUDA COM AJUDA PARCIAL NÃO CONSEGUE	3 2 1
3	O(a) Sr.(a) Consegue fazer compras?	SEM AJUDA COM AJUDA PARCIAL NÃO CONSEGUE	3 2 1
4	O(a) Sr.(a) Consegue preparar suas próprias refeições?	SEM AJUDA COM AJUDA PARCIAL NÃO CONSEGUE	3 2 1
5	O(a) Sr.(a) Consegue arrumar a casa?	SEM AJUDA COM AJUDA PARCIAL NÃO CONSEGUE	3 2 1
6	O(a) Sr.(a) Consegue fazer trabalhos manuais domésticos, como pequenos reparos?	SEM AJUDA COM AJUDA PARCIAL NÃO CONSEGUE	3 2 1
7	O(a) Sr.(a) Consegue lavar e passar sua roupa?	SEM AJUDA COM AJUDA PARCIAL NÃO CONSEGUE	3 2 1
8	O(a) Sr.(a) Consegue tomar seus remédios na dose e horários corretos?	SEM AJUDA COM AJUDA PARCIAL NÃO CONSEGUE	3 2 1
9	O(a) Sr.(a) Consegue cuidar de suas finanças?	SEM AJUDA COM AJUDA PARCIAL NÃO CONSEGUE	3 2 1
		<b>TOTAL</b>	

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)