



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE
(BIODINÂMICA DA MOTRICIDADE HUMANA)**

**INFLUÊNCIA DO SQUARE STEPPING EXERCISE NOS COMPONENTES
DA CAPACIDADE FUNCIONAL E FUNÇÕES COGNITIVAS DE PESSOAS
IDOSAS.**

CAMILA VIEIRA LIGO TEIXEIRA

Dissertação/tese apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Motricidade.

Agosto/2011

Nossa ciência tenta dar
'VIDA aos anos e não ANOS à vida.'
Sou LAFEANA, com muito orgulho!

Agradecimentos

A Deus por sempre me abençoar colocando no meu caminho pessoas e oportunidades tão especiais.

A meus pais, por SEMPRE estarem ao meu lado e me darem apoio em todas minhas decisões! Meu porto seguro!

Ao meu irmão pelo simples e grande motivo de ser meu irmão mais velho!

À minha família, pela torcida. E em especial aos meus avós (Olga e Alcides), pelas velas acendidas e pela casa cedida. E mais, aos meus avós falecidos (Sebastiana e Mario), por SEMPRE me guiarem lá de cima.

Ao meu namorado, companheiro, amigo, que teve muita paciência durante meu mestrado, e me ajudou muito focar no meu objetivo, sempre me estimulando a querer mais.

Aos meus amigos de Campinas, que me "xingaram" muito quando eu mudei para Rio Claro e torceram para eu terminar logo.

Aos meus colegas do LAFE, por me ensinarem a pesquisar.

Aos estagiários do PROFIT, que me ajudaram nas avaliações, e sessões de treinamento.

Ao Deco por ter me estimulado a tentar o mestrado no LAFE.

A Lu, por ter sido sempre amiga e vizinha e sempre disposta a me ajudar.

A Jessica, por sua paciência, amizade e organização.

A Salma e Thays, que entraram comigo nesse barco. E muitas vezes surtamos juntas.

A Lilian Gobbi, por ter sido mais que coordenadora do programa de pós. Foi mãe, amiga e muitas vezes a "fluoxetina" para meus momentos de surtos.

Ao meu querido mestre, orientador, tão amável professor Sebastião Gobbi. Por me receber tão bem no laboratório, por acreditar em mim, por passar todo sua

experiência e conhecimento. Por me ensinar a ser pesquisadora e cidadã! E, claro por me deixar surtar, falar palavrões e rir das minhas piadas.

E um agradecimento especial aos meus queridos, amados alunos do PROFIT, que me aguentaram e me ajudaram a realizar a pesquisa - vocês foram mais que minha amostra, foram uma lição de vida!

Agradeço a todos que de alguma maneira fizeram parte desse capítulo da minha vida: O mestrado! Foi uma fase intensa de aprendizado acadêmico e pessoal. Palavras são poucas para agradecer.

RESUMO

Acompanhando a tendência mundial de envelhecimento populacional, a população idosa brasileira também tem aumentado. As consequências do envelhecimento da mundial são importantes sob o ponto de vista social, da saúde e de políticas públicas. O processo de envelhecimento promove uma redução das reservas de vários sistemas orgânicos. Esses sistemas ficam mais vulneráveis, tornando as pessoas idosas mais suscetíveis ao aparecimento de doenças, diminuindo a independência das mesmas. Intervenções não farmacológicas que promovam a manutenção ou até a melhora das funções físicas e cognitivas dos idosos têm sido alvo de muitos estudos. Por isso o objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos da prática do *Square Stepping Exercise* (SSE) na capacidade funcional e funções cognitivas de pessoas idosas. Para tal foram selecionados 86 idosos (60 anos ou mais), subdivididos em 4 grupos: GSSE(praticavam apenas as sequências do SSE, n=21), GSSE+EB (praticavam as sequências do SSE e exercícios básicos, n=25), GEB (praticavam exercícios básicos, n=20), e controle (n=20). Esta pesquisa apresentou delineamento longitudinal, com duração de 4 meses E as sessões de treinamento aconteceram 3x/semana, com duração de 40 minutos cada. Todos foram avaliados cognitivamente antes e depois dos 4 meses de intervenção através do Mini Exame do Estado Mental (MEEM), *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA), Teste de Atenção Concentrada *Toulouse-Pierón*, teste Dígitos Direto e Indireto, Teste Modificado de Classificação de Cartas (TMCC), e foram avaliados motoramente através da bateria de testes AAHPERD, Escala de Equilíbrio de Berg (EEFB) e *Timed Up and Go* TUG). Os dados paramétricos foram analisados utilizando ANOVA *One Way* e Anova *Two Way*, e os não paramétricos através do *U-Mann Whitney* e *Wilcoxon*. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Os testes *U-Mann Whitney* e Anova *One way* mostraram que os grupos eram iguais em todas as variáveis no momento inicial da pesquisa. Os resultados cognitivos apontaram que os 3 grupos que receberam algum tipo de intervenção melhoraram no estado cognitivo global, mas apenas o GSSE+EB e GEB apresentaram melhora significativa na flexibilidade mental, o GSSE apresentou melhora marginal. Por outro lado, em atenção concentrada apenas o GSSE apresentou melhora significativa, e em abstração apenas o GSSE+EB. Nos testes motores, o GSSE+EB e GEB

apresentaram melhora significativa nos testes de resistência de força de membro superior, resistência aeróbia geral. Nos testes que avaliaram equilíbrio, os 3 grupos que participaram de alguma intervenção apresentaram melhora no EEFB e TUG passos. No teste de agilidade os GSSE+EB e GEB apresentaram melhora, e no TUG tempo apenas o GSSE melhorou significativamente. De outro modo, o grupo controle apresentou piora significativa nos EEFB, TUG tempo e TUG passos. Diante do exposto, é possível concluir que o SSE e um programa de exercícios básicos, praticados isoladamente ou em conjunto, podem influenciar positivamente na cognição (estado cognitivo global, atenção concentrada e flexibilidade mental), e capacidade funcional (agilidade, equilíbrio, resistência de membro superior e resistência aeróbia geral) de pessoas idosas sem comprometimento cognitivo.

Palavras-chave: *Square Stepping Exercise*, cognição, capacidade funcional, pessoas idosas.

ABSTRACT

The world is aging, so is Brazil, where the elderly population has also increased. The consequences of world population aging are important from the social, health and public policy point of view. Aging process promotes a depletion of many organ systems. These systems are more vulnerable, which makes old people more susceptible to disease onset, reducing their independence. Non-pharmacological interventions that promote the maintenance or even improvement of cognition and functional fitness in elderly have been the subject of many studies. Therefore, the aim of the present study was to analyze the effects of the practice of *Square Stepping Exercise* (SSE) on cognition and functional fitness of older people. There were selected 86 elderly (60 years old or more), divided into four groups: GSSE (who practiced only the sequences of the SSE, n=21), GSSE+EB (who practiced SSE sequences and basic exercises, n=25), GEB (who practiced basic exercises n=20) and control (n=20). The training lasted 4 months, with 40 minutes and 3x/week sessions. All participants were cognitively evaluated before and after 4 months of intervention using the *Mini Mental State Examination* (MMSE), *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA), *Toulouse-Pierón* Attention test, Digit Span, Modified Sorting Card test (TMCC). In addition, motor skills were evaluated through the battery of tests AAHPERD, *Berg Balance Scale* (EEFB) and *Timed Up and Go* (TUG). The parametric data was analyzed using *One Way* Anova and *Two Way* ANOVA, and the for nonparametric data was used *U-Mann Whitney* and *Wilcoxon tests*. The significance level adopted was $p<0.05$. The *U-Mann Whitney* and *One way* Anova tests showed that the groups were equal in all the variables at baseline. The results showed that the three groups that received some form of intervention in improved global cognitive status, but only the GSSE+EB and GEB showed significant improvement in mental flexibility, while the GSSE showed marginal improvement. On the other hand, on concentrated attention, only the GSSE showed significant improvement, and on abstraction only GSSE+EB has improved. In the motor tests, only GEB showed significative improvement in general aerobic endurance test. In tests that evaluated balance, the three groups that participated in the intervention showed some improvement in the TUG steps and EEFB. In the agility test GSSE+EB and GEB showed improvement, and only the GSSE improved significantly in TUG time. On other way, the control group showed significant worsening in EEFB, TUG

time and steps. Therefore, we can conclude that the SSE and a basic exercise program, practiced alone or together, can positively influence cognition (global cognitive status, concentrated attention and mental flexibility) and functional ability (agility, balance, upper limb endurance and general aerobic endurance) of old people without cognitive impairment.

Key-words: Square Stepping Exercise, cognition, functional fitness, older people.

Lista de Tabelas

- Tabela 01. Valores absolutos e percentuais por sexo e valores médios e desvios padrão de caracterização (idade, escolaridade, nível de atividade física), dos participantes nos grupos SSE, SSE+EB, GEB e controle. 21
- Tabela 02. Resultados médios e desvios-padrão pré e pós-avaliação do GSSE, GSSE+EB, GEB e controle no Mini Exame do Estado Mental, *Montreal Cognitive Assessment*, com comparações intragrupos. 22
- Tabela 03. Resultados médios e desvios-padrão pré e pós-avaliação do GSSE, GSSE+EB, GEB e controle no teste de atenção concentrada, teste modificado de classificação de cartas e memória, dígitos e seu subitens, com comparações intragrupo. 24
- Tabela 04. Resultados de média e desvio padrão dos testes de flexibilidade, coordenação óculo manual, resistência de força de membro superior e capacidade aeróbia, da bateria *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD) dos grupos GSSE, GSSE+EB, GEB e controle, nos momentos pré e pós período experimental. E efeito grupo x momento. 27
- Tabela 05. Resultados médios e desvios-padrão pré e pós-período experimental do GSSE, GSSE+EB, GEB e controle nos testes que avaliam equilíbrio: Escala de Equilíbrio funcional de Berg (EEFB), *Timed Up and Go* tempo (TUG tempo) e *Timed Up and Go* passos (TUG passos) e agilidade (AAHPERD). E comparações intragrupos para as variáveis. 29

Lista de Figuras

- Figura 01. Perda amostral durante a pesquisa com respectivos motivos. 20
- Figura 02 - Delta percentual dos grupos *Square Stepping Exercise* (GSSE), *Square Stepping Exercise* e exercícios básicos (GSSE+EB), exercícios básicos (GEB) e controle no Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e no *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA). 23
- Figura 03 - Delta percentual dos grupos *Square Stepping Exercise* (GSSE), *Square Stepping Exercise* e exercícios básicos (GSSE+EB), exercícios básicos (GEB) e controle nos itens do Teste de atenção concentrada *Tolouse-Pierón*: rapidez e qualidade. 25
- Figura 04 - Delta percentual dos grupos *Square Stepping Exercise* (GSSE), *Square Stepping Exercise* e exercícios básicos (GSSE+EB), exercícios básicos (GEB) e controle nos itens do Teste Modificado de Classificação de Cartas: categorias, falha no *setting*, erros perseverativos e pontuação ajustada. 26
- Figura 05 - Delta percentual dos grupos *Square Stepping Exercise* (GSSE), *Square Stepping Exercise* e exercícios básicos (GSSE+EB), exercícios básicos (GEB) e controle nos testes de resistência de força de membro superior e capacidade aeróbia na bateria *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD). 27
- Figura 06 - Delta percentual dos grupos *Square Stepping Exercise* (GSSE), *Square Stepping Exercise* e exercícios básicos (GSSE+EB), exercícios básicos (GEB) e controle nos testes que avaliaram equilíbrio: agilidade e equilíbrio dinâmico da bateria *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD), escala de Equilíbrio Funcional de Berg (EEFB), *Timed Up and Go* (TUG) tempo e passos. 30

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVOS	04
2.1. Geral	04
2.2 Específicos	04
3. HIPÓTESES	05
4. REVISÃO DE LITERATURA	06
4.1. Envelhecimento	06
4.2. Capacidade funcional e envelhecimento	06
4.3. Funções cognitivas e envelhecimento	07
4.3.1. Memória	08
4.3.2. Funções Executivas	09
4.3.3. Atenção	10
4.4. Atividade física e envelhecimento	10
4.5. Atividade cognitiva e envelhecimento	11
5. MATERIAIS E MÉTODOS	12
5.1. Delineamento da Pesquisa	12
5.2. Amostra e recrutamento	12
5.3. Variáveis Analisadas	12
5.4. Protocolo de avaliação	13
5.4.1. Questionário de dados cadastrais	13
5.4.2. Testes Cognitivos	13
5.4.3. Escala geriátrica de depressão	15
5.4.4. Questionário Baecke modificado para idosos	15
5.4.5. Testes físicos	16
5.5. Protocolo de treinamento	16
6. PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS	19
7. RESULTADOS	20
8. DISCUSSÃO	31
9. CONCLUSÃO	41
10. REFERÊNCIAS	42
ANEXO	55

1. INTRODUÇÃO

Acompanhando a tendência mundial de envelhecimento populacional, a população idosa brasileira (com mais de 60 anos) hoje representa 11,3% da população brasileira, com cerca de 21 milhões de pessoas acima de 60 anos, segundo IBGE (2010). A projeção para 2050 é que tal segmento populacional representará 18% da população total (IBGE, 2003).

Esse crescimento da população idosa é decorrente de dois fenômenos atuais, quais sejam por um lado o aumento na expectativa de vida, devido, principalmente, ao avanço do conhecimento e assistência em saúde (ILIESCU; ZANOSCHI, 2005) e por outro, o declínio da taxa de natalidade. As consequências do envelhecimento da população mundial são importantes sob o ponto de vista social, da saúde e de políticas públicas. O aumento das doenças crônicas, predominantes neste grupo etário, deverá transferir a ênfase dos programas governamentais de saúde e previdência, da cura e sobrevivência, para a melhora do estado funcional e do bem estar dos indivíduos, ou seja, saindo do paradigma curativo da saúde para o funcional (PAIXÃO JR; REICHENHEIM, 2005).

A senescência promove uma redução das reservas de vários sistemas orgânicos, sobretudo dos sistemas nervoso central (SNC), circulatório, respiratório, gastrointestinal e hematopoiético. Esses sistemas ficam mais vulneráveis, tornando as pessoas idosas mais suscetíveis ao aparecimento de doenças e aos efeitos colaterais dos agentes farmacológicos comumente utilizados. Além disso, o comprometimento da função neuromuscular e articular, evidenciado pela perda de força muscular e pela perda da amplitude de movimento, geram limitações funcionais, que dificultam a execução das atividades de vida diária (AVD), que demandam caminhar, levantar-se, manter o equilíbrio postural e prevenir-se contra quedas iminentes (KAUFFMAN et al., 2001).

Intervenções que visam à prevenção de doenças e promoção da saúde são alternativas de baixo custo e de grande benefício para a população, principalmente, a idosa (MARTINSON et al., 2003). A prática regular de atividade física tem se mostrado uma importante intervenção e tem sido evidenciado que a inatividade representa um alto custo para a sociedade (WEISS et al., 2004; KRUK, 2009) aumentando ainda mais quando associada ao envelhecimento (PRATT et al., 2000; NUNES, 2004).

A participação regular em programas de atividade física parece ter uma influência positiva na redução de quedas, capacidade fisiológica, prevenção do declínio cognitivo, além de benefícios psicológicos e emocionais (NELSON et al., 2007).

Pessoas idosas que se exercitam regularmente são mais motivados, possuem um maior sentimento de auto-eficácia (DANTAS, 1999), diminuem a probabilidade de desenvolverem doenças crônicas e aumentam a disposição geral e capacidade funcional para realização das atividades de vida diária (AVD) (SANTARÉM, 1999; GOBBI et al., 2005). E ainda, de modo geral e ainda que pese necessitando de maiores estudos por ainda apresentar uma significativa contradição de resultados, parece que a prática regular de atividade física leva a melhora de funções cognitivas como: memória, atenção, raciocínio e praxias (ANTUNES et al., 2001; 2006; LAURIN et al., 2001; COLCOMBE; KRAMER, 2003; VANCE et al., 2005; CASSILHAS et al., 2007).

Estudos de delineamento transversal e correlacionais têm indicado que maior estimulação, como engajamento em atividades intelectuais, está associada com o menor risco de declínio cognitivo (VERGHESE et al., 2003; SCHALE, 2005) e também para desenvolver a doença de Alzheimer (WILSON et al., 2002; VERGHESE et al., 2003). Esses resultados são consistentes com estudos de intervenção de estimulação cognitiva semanal, incluindo tarefas de resolver problemas e jogos de memória, que aumentaram o bem-estar psicológico daqueles que os praticam. (BALL et al., 2002; BELLEVILLE et al., 2006).

Parâmetros de treinamento tais como intensidade, volume e tipo de exercício podem modular seus efeitos tanto nos aspectos cognitivos quanto físicos (CASSILHAS et al., 2007).

O *Square Stepping Exercise* (SSE) é um programa recentemente criado por Shigematsu e Okura (2006), com o intuito de melhorar o equilíbrio de seus praticantes, diminuindo assim o risco de quedas. É um treinamento baseado em passos sobre um tapete de 2,5 x 1,0 m, com várias seqüências mostradas pelo orientador, as quais devem ser visualizadas e posteriormente repetidas pelos participantes, sem consulta a qualquer tipo de desenho ou escrita. A cada seqüência, a dificuldade aumenta, por exemplo, os passos que iam apenas para frente, vão para o lado, para trás, na diagonal. Assim o SSE, como uma nova forma sistematizada de atividade física, além de exigir esforço físico demanda, também,

um alto nível de funções cognitivas (atenção concentrada, memória, funções executivas).

Os poucos estudos existentes são promissores quanto à eficácia do SSE sobre componentes de capacidade funcional de equilíbrio, força de membros inferiores, flexibilidade e agilidade diminuindo, conseqüentemente, o risco de quedas (SHIGEMATSU; OKURA, 2006; SHIGEMATSU et al., 2008a). Uma potencial limitação sobre os efeitos do SSE, nos citados estudos, se refere ao fato de que o mesmo não foi usado isoladamente no protocolo de treinamento, mas sim juntamente com exercícios de alongamento e de resistência muscular localizada. Tal limitação indica uma lacuna no conhecimento científico sobre possíveis efeitos isolados do SSE.

Além disso, como mencionado anteriormente, o SSE parece demandar um alto nível de funções cognitivas, fundamentando a hipótese de que sua prática regular possa também beneficiar tais funções, o que seria particularmente importante em pessoas idosas. É necessário enfatizar que a revisão da literatura não mostrou qualquer estudo envolvendo o SSE e aspectos cognitivos.

As evidências e considerações anteriores justificam a realização de um estudo que envolva a análise de funções cognitivas e da capacidade funcional em resposta a um protocolo de treinamento usando o SSE isoladamente ou em conjunto com a prática de exercícios físicos básicos (EB).

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Verificar os efeitos da prática do SSE na capacidade funcional e funções cognitivas, em pessoas idosas.

2.2. Específicos

- Verificar e comparar possíveis efeitos da participação em programas de treinamento constituídos por SSE, SSE concomitante com EB e EB nas funções cognitivas de atenção, funções executivas e memória.
- Verificar e comparar possíveis efeitos da participação em programas SSE, SSE concomitante com EB e EB nos componentes de capacidade funcional de coordenação motora, equilíbrio, agilidade, força muscular, flexibilidade e capacidade aeróbia.

3. HIPOTESES

A prática de exercício físico tem influência positiva nos componentes da capacidade funcional e funções cognitivas, depende do volume e intensidade da prática. O *Square Stepping Exercise*, praticado isoladamente, contribui, não apenas para a melhora do equilíbrio, mas também estimula as funções cognitivas, mais especificamente memória, atenção e funções executivas, apesar de parecer uma atividade de baixa intensidade.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Envelhecimento

O envelhecimento é um fenômeno que atinge todos os seres humanos (universal), sendo caracterizado como um processo dinâmico, progressivo e irreversível, ligados intimamente a fatores biológicos, psíquicos e sociais (DE VITTA, 2000; BRITO; LITVOC, 2004).

O envelhecimento pode variar de indivíduo para indivíduo, com diferentes velocidades de mudanças. Essa variação é dependente da interação de fatores genéticos, ambientais, estilo de vida, condições socioeconômicas e patológicos crônicos (HAYFLICK, 1997; SHEPHARD, 2003).

Para Paschoal (1999), não se pode definir o envelhecimento no idoso apenas pelo critério cronológico, pois devem ser consideradas as condições funcionais, físicas, mentais e de saúde que estes apresentam. Portanto, o processo de envelhecimento é individual, podendo observar diferentes condições biológicas em indivíduos da mesma faixa etária.

4.2 Capacidade funcional e envelhecimento

Durante o processo de envelhecimento e fatores a ele associados, ocorre uma diminuição gradativa de cada sistema do organismo humano, resultando em declínio da aptidão física (SHEPHARD, 2003).

Clark (1989) definiu aptidão ou capacidade funcional, como o estado que permite desempenhar as atividades ordinárias e inesperadas da vida diária de forma segura, eficaz e sem cansaço excessivo.

A perda da capacidade funcional é uma consequência do processo de envelhecimento e/ou fatores a ele associados, que torna a pessoa idosa mais frágil, com maior risco para desenvolver algumas doenças (hipertensão, doenças cardiovasculares, osteoporose, diabetes, artrite) e diminuir a independência para realização das AVD (MAZO; LOPES; BENEDETTI, 2004).

O processo de envelhecimento é acompanhado, muitas vezes, por um estilo de vida inativo, que favorece as incapacidades e a dependência (MAZO et al., 2005).

Apesar de ser um processo inevitável, tem sido defendido que, no envelhecimento, a velocidade e o potencial de reversibilidade parcial podem ser alterados com medidas de intervenção, ou seja, um estilo de vida ativo (SPIRDURO, 2005; ACSM, 2009).

O *status* atual do envelhecimento no Brasil mostra alta prevalência de doenças crônicas, dependência e inatividade física. Camarano e Kanso (2010) alertam que, se não houver melhora nas condições de saúde, cerca de 4,5 milhões de pessoas idosas apresentarão dificuldades para as AVD em 2020, o que representará um acréscimo de 1,3 milhão comparado com 2008.

Estratégias específicas que possam reverter parcialmente ou minimizar esse declínio são importantes, pois a diminuição ou limitação da funcionalidade pode levar a incapacidade (MOR, 2005; PARAHYBA et al., 2005).

Esse contexto mostra a necessidade de avaliar os componentes da capacidade funcional (flexibilidade, agilidade, coordenação, força muscular, equilíbrio e capacidade aeróbia), associando-os à suas funções (como caminhar, subir escadas, levantar da cadeira, erguer, etc.) e às AVD. A partir de então podemos ter uma visão geral da pessoa idosa em relação às suas limitações físicas, que restringem sua funcionalidade, resultando em incapacidade (RIKLI; JONES, 1999).

4.3 Funções Cognitivas e Envelhecimento

Memória, atenção, funções executivas, linguagem, gnosis (reconhecimento do ambiente e pessoas) e praxias (sequência de movimento com objetivo) fazem parte das atividades integradas e interdependentes das funções cognitivas (STELLA, 2006).

O envelhecimento normal engloba um declínio gradual nas funções cognitivas, dependentes de processos neurológicos que se alteram com a idade (CANINEU et al., 2006).

Segundo Brucki (2004), durante o processo de envelhecimento ocorrem mudanças estruturais cerebrais, como redução de peso e volume, e perda neural seletiva. Em contrapartida, alguns neurônios de núcleos no tronco cerebral encontram-se preservados em idades avançadas.

De acordo com Camargo, Gil e Moreno (2006), no envelhecimento normal ocorrem discretas alterações nas funções cognitivas, que não causam prejuízos importantes nas AVD. Segundo os mesmos autores, o conhecimento adquirido ao longo da vida continua preservado até por volta dos 70 anos, a partir de então pode ocorrer redução importante nas habilidades práticas e executivas, que dependem da percepção visual, análise visuoespacial e desempenho visuomotor. Estas reduções

são consequências de mudanças na atenção, na memória imediata e na capacidade de planejamento antecipatório de ações.

O declínio cognitivo associado à idade tem início e progressão extremamente variáveis, e depende do nível educacional, da saúde e da personalidade, bem como do nível intelectual global e capacidades mentais específicas do indivíduo (CANINEU et al., 2006).

Sabe-se que, mesmo no chamado envelhecimento saudável, as áreas do funcionamento cognitivo mais afetadas na velhice são a memória de trabalho, a orientação espacial, a atenção seletiva e a velocidade de processamento de informações, o que reflete em um pior tempo de reação por parte da pessoa idosa (ZEC, 1995).

O que mais assusta as pessoas são as perdas de memória, ou seja, dificuldade em lembrar nomes, números de telefones, objetos guardados, associando tais perdas a um eventual sinal de demência.

4.3.1 Memória

Memória é um processo fundamental para o ser humano, sem ela apresentamos um comportamento por imitação, ou seja, o que lembramos determina quem somos (ROBERTSON, 2002)

As estruturas envolvidas na memória são o hipocampo, a amígdala, as áreas corticais pertencentes ao lobo temporal e vias conectoras que se ligam a outras estruturas cerebrais (GOLD et al., 2006). Essas estruturas são responsáveis pelo armazenamento temporário das informações que, com o passar do tempo, migram para outras áreas corticais e se transformam em memória de longo prazo.

A memória é dividida em diferentes "tipos" por depender de diferentes sistemas do cérebro. Cada tipo de memória depende do hipocampo e de diferentes estruturas anatômicas. A memória de curto prazo envolve as áreas corticais adjacentes do lobo temporal; a memória episódica envolve lobo temporal e medial, núcleo anterior talâmico, corpos mamilares, fórnix e córtex pré-frontal; memória semântica envolve o lobo temporal lateral; e memória implícita envolve núcleos basais, cerebelo e área motora suplementar; e a memória de trabalho envolve córtex pré-frontal, áreas de Broca e Wernicke e áreas visuo-associativas (ROBERTSON, 2002; BUDSON; PRICE, 2005).

O envelhecimento normal comumente é acompanhado da diminuição na velocidade de processamento de informação e de um declínio nas habilidades de

memória (McEVOY et al., 2001). Pessoas idosas demonstram ter uma diminuição na capacidade para reter informações e uma diminuição na habilidade para manipular as informações retidas, o que demonstra que a habilidade da memória de trabalho pode ser afetada com o avanço da idade. Em geral, adultos mais velhos possuem menor capacidade de memória de trabalho do que adultos jovens (VERHAEGHEN; MARCOEN; GOOSENS, 1993).

Bertolucci (2000) relata que uma parte considerável de idosos com envelhecimento normal sofre alterações brandas; outra parte é alvo de alterações moderadas. Yassuda (2002) confirma dizendo que alguns aspectos da memória são mais afetados do que outros com o envelhecimento, não havendo uniformidade no declínio de memória.

4.3.2 Funções Executivas

De modo geral, as funções executivas (FE) referem-se a um subconjunto dos processos envolvidos no componente intencional de interação com o ambiente. As FE estão envolvidas com habilidades de planejamento, iniciação, sequenciamento, flexibilidade de pensamento, controle de impulsos e memória de trabalho (ROYAL et al, 2002; ARNSTEN; LI, 2005). São processos especializados tidos como uma série de habilidades cognitivas, princípios e organização necessária para lidar com situações flutuantes e ambíguas do relacionamento social e para uma conduta apropriada, responsável e efetiva (LEZAK, 1995; WAGNER, 2006).

O córtex pré frontal é a região mais envolvida e relacionada às FE (ROYALL et al., 2001, STUSS, LEVINE, 2002). Colcombe et al. (2003) encontraram um declínio importante na densidade do tecido neural em função ao envelhecimento nos córtex frontal, parietal e temporal, o que pode ser justificado pelo desbalanço entre dano e reparo neural que acontece durante o envelhecimento. Ainda, há vários indícios de que o comprometimento das FE não ocorre apenas em pacientes com lesões frontais, mas também quando há lesões do tálamo (VAN DER WERF et al., 2000), nas demências degenerativas (CRAWFORD et al., 2000), ou como resultados do processo normal de envelhecimento (KRAMER et al., 1994; WEST, 1996).

O'Sullivan et al. (2001) mostraram que há uma tendência de perda de tecido cerebral maior nas regiões pré frontal, frontal e temporal. Tal atrofia correlaciona-se com o declínio da habilidade executiva e da inteligência fluida (tarefas pouco realizadas, raciocínio, velocidade e outras habilidades que não dependem da experiência, o que engloba diversas funções executivas), enquanto que as

habilidades cristalizadas (as que dependem da cultura e da experiência, como conhecimento verbal e compreensão), além de não sofrerem com o aumento da idade, podem melhorar com o passar dos anos (WEST, 1996; BALTES et al., 1999; KRAMER; WILLIS, 2002). Este quadro pode ser a causa para a maior instabilidade no desempenho das funções executivas encontradas nos idosos (WEST et al., 2002).

4.3.3. Atenção

O envelhecimento normal também é acompanhado de um declínio nas habilidades de atenção (McEvoy et al., 2001). Conforme Mc Dowd e Shaw (2000), os lapsos de atenção podem ser a causa das queixas de falta de memória entre as pessoas idosas, pois existe uma dificuldade das mesmas em focalizar a atenção e inibir informações irrelevantes.

O tempo de reação é o intervalo de tempo que ocorre entre a apresentação do estímulo não antecipado até o início da resposta de um indivíduo, sendo um indicador da velocidade de processamento de informação (SCHIMIDT; WRISBERG, 2001).

No envelhecimento, os déficits nas tarefas neuropsicológicas da memória e funções executivas ocorrem principalmente associados à diminuição no processamento da informação, nos processos atencionais, nos processos inibitórios e na flexibilidade cognitiva (GREEN, 2000).

4.4 Atividade física e envelhecimento

Atividade física tem sido amplamente indicada como uma estratégia para promoção de saúde em pessoas idosas, como também para a manutenção de capacidade funcional. E a prática da atividade física age na prevenção e controle do aparecimento de doenças como: hipertensão arterial, eventos cardiovasculares, *diabetes mellitus*, osteoporose, osteoartrite, obesidade e depressão.

É necessário que as pessoas idosas mantenham um nível adequado da capacidade funcional para viver com autonomia e independência (GUIMARÃES et al., 2004). Tem sido mostrado que diversos tipos de treinamento têm melhorado os componentes da capacidade funcional em idosos (MAZO et al., 2006; GONÇALVES et al., 2007; SEBASTIÃO et al., 2008). Segundo Gobbi (1997) e Benedetti et al. (2008) a prática da atividade física é uma das principais formas de minimizar os declínios físicos, psicológicos e sociais que geralmente acompanham o envelhecimento.

Nos últimos anos, tem aumentado o número de pesquisas com interesse em estudar o potencial da atividade física em preservar as funções cognitivas (YAFFE et al., 2001; COLCOMBE; KRAMER, 2003; Van GELDER et al., 2004; SCHERDER et al., 2005), e particularmente como um fator de proteção contra o desenvolvimento de demência (LAURIN et al., 2001; HEYN et al., 2004; LARSON et al., 2006; ROCKWOOD et al., 2007; LAUTENSCHLAGER et al., 2008).

Recentes pesquisas sobre o envelhecimento estão mostrando o impacto do exercício físico na cognição (COLCOMBE; KRAMER, 2003; ETNIER et al., 2006; CHRISTOFOLETTI et al., 2008) que levam à hipótese de que a prática do exercício físico pode contribuir para a prevenção de declínio cognitivo (ANTUNES et al., 2006, CASSILHAS et al., 2007).

4.5. Atividade cognitiva e envelhecimento

A prática de atividades cognitivas apresenta associação benéfica nas funções cognitivas de pessoas idosas cognitivamente preservados (BALL et al., 2002; WILLIS et al., 2006), comprovados por meio de estudos longitudinais de coorte (LARIEU et al., 2002; VERGHESE et al., 2003). Esta associação tem ainda sido suficiente para reduzir o declínio cognitivo e o risco para o desenvolvimento de demência (WILSON et al., 2002; VERGHESE et al., 2003; LINDSTROM et al., 2005).

No entanto, não há evidências sobre os mecanismos pelos quais a intervenção cognitiva age sobre as funções cognitivas e risco para demência. Esta constatação demonstra que ainda não é possível concluir sobre a relação de causa e efeito na prevenção ou retardo do declínio cognitivo. Papp et al. (2009) mostraram em sua revisão que os estudos, que utilizaram como intervenção treinamento cognitivo, mostraram melhora na função treinada, mas a falta de uma avaliação mais direta para verificar os mecanismos desse benefício deixa uma lacuna nas pesquisas.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. Delineamento da Pesquisa

Esta pesquisa é caracterizada por delineamento experimental longitudinal de intervenção e controlada, e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências, UNESP, *campus* Rio Claro, protocolo nº4709/2009 (anexo 01).

5.2. Amostra e recrutamento

Foram selecionados para este estudo pessoas idosas (60 anos ou mais) de ambos os gêneros, não institucionalizadas e com deambulação independente.

O recrutamento foi feito por meio da divulgação (jornal, cartaz, visita a grupos de terceira idade, contato telefônico) e a distribuição por grupos de forma aleatória por ordem de chegada, ou seja, os primeiros interessados foram alocados no grupo de treinamento do *Square Stepping Exercise* (GSSE); os próximos foram alocados no grupo treinamento de exercícios básicos (GEB) e os outros no grupo de treinamento do *Square Stepping Exercise* e de exercícios básicos (GSSE+EB). As últimas pessoas idosas interessadas compuseram o grupo controle (GC), mas foram convidados a participarem do treinamento após o término de 4 meses de intervenção.

Aqueles que aceitaram participar assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice A).

Foram excluídos do estudo pessoas idosas que apresentavam pontuação no Mini Exame do Estado Mental abaixo da nota de corte, de acordo com os critérios de Brucki et al. (2003); e aqueles que tiveram participação menor que 75% durante o treinamento.

5.3 Variáveis Analisadas

- Variável Independente: grupo SSE, grupo Programa de Exercícios Básicos e grupo SSE com programa de Exercícios Básicos.
- Variáveis dependentes: funções executivas, memória, atenção concentrada, estado cognitivo global, componentes da capacidade funcional.
- Variáveis Confundidoras: idade, escolaridade, nível de atividade física e sintomas depressivos.

5. 4. Protocolo de Avaliação

O protocolo de avaliação pré e pós-período experimental foi composto dos instrumentos a seguir descritos.

5.4.1 Questionário de dados cadastrais

Questionário, visando caracterizar a amostra, elaborado pelo autor para coleta dos seguintes dados: nome completo, data de nascimento, idade, escolaridade, estado civil, profissão atual e anterior, patologias e medicamentos.

5.4.2 Testes Cognitivos

a) Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) (FOLSTEIN et al., 1975).

Usado para avaliar o estado cognitivo global, sendo dividido em sete domínios (orientação temporal, orientação espacial, registro de três palavras, atenção e cálculo, recordação de três palavras, linguagem e capacidade visuo-construtiva). O MEEM tem a pontuação de 0 a 30 pontos, sendo que quanto menor a pontuação maior o indício de declínio cognitivo. Em relação à sensibilidade e especificidade deste instrumento, BUSTAMANTE et al. (2003) apontaram índice de sensibilidade de 80% e de especificidade de 91,3%.

A idade é uma variável confundidora no desempenho do MEEM. Os valores do MEEM apresentam uma correlação de magnitude moderada, mas estatisticamente significativa, em relação com a idade ($r=-0,41$; $p<0,01$) (ALMEIDA, 1998).

Já que a escolaridade influencia o MEEM (BRUCKI, 1996), foram propostos valores de referência com o intuito de detectar possível declínio cognitivo nos pacientes. No Brasil, a proposta mais atual é: 20 pontos para analfabetos; 25 pontos para indivíduos de 1 a 4 anos de escolaridade; 26,5 pontos, de 5 a 8 anos; 28 pontos, de 9 a 11 anos; e 29 pontos, a partir de 11 anos de escolaridade (BRUCKI et al., 2003).

b) Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (SMITH et al., 2007).

MoCA é avaliação desenvolvida para rastreio de declínio cognitivo, acessando diferentes domínios. O tempo de aplicação é de 10 minutos aproximadamente. O escore total é de 30 pontos, sendo o escore de 26 ou mais

considerado normal. Apresenta sensibilidade alta para detectar declínio cognitivo leve, quando comparado ao MEEM (SMITH et al., 2007).

c) **Teste de atenção concentrada *Toulouse-Piéron* (Toulouse-Piéron)** (RAINHO, 1999).

Este teste é apresentado por uma folha com quatro figuras-estímulo (visuais), e logo abaixo, 23 linhas com 20 figuras por linha. O avaliado deveria procurar as figuras-estímulo seguindo o sentido de leitura e assinalar aquelas que forem idênticas às figuras-estímulo. Este teste verifica a atenção concentrada, a rapidez de reação e a exatidão ao executar uma tarefa simples, juntamente com a capacidade de discriminação e localização de figuras-estímulo. O teste tem duas interpretações: uma de **rapidez** e uma de **qualidade**. A primeira corresponde ao total de quadrados que deveriam ser assinalados pelos quais o avaliado passou (quanto maior o número, melhor), e representa um valor referente à rapidez de reação; já a segunda refere-se ao número de erros mais omissões (quanto menor o número, melhor), e representa um valor quanto à falha atencional, influenciada pela acuidade visual.

Quando comparado com o teste TACOM-A, da Bateria de Funções Mentais (TONGLET, 2002), o *Toulouse-Piéron* apresenta coeficiente de correlação de *Pearson* de 0,34, valor significativo e positivo, indicando evidência de validade (MONTIEL et al., 2006).

d) **Teste Winsconsin de Classificação de Cartas – Modificado (TMCC)** (NELSON, 1976; adaptado de BERG, 1948).

O teste é composto por quatro cartões estímulo e 48 cartões-resposta, os quais devem ser combinados aos cartões estímulo. Seguindo a dica do experimentador (“certo” ou “errado”), o avaliado deveria descobrir a regra de combinação (cor, forma ou número dos desenhos em cada cartão-estímulo). Foi avaliado o número de tentativas necessárias para a realização da tarefa, o número de categorias completadas (equivalente a seis acertos consecutivos), o número total de erros, sendo estes divididos em erro perseverativo (quando este é recorrente, mesmo após o experimentador avisar que está errado), erro não-perseverativo (aquele em que o avaliado altera a estratégia de organização, a fim de descobrir a forma correta). Este teste avalia as funções executivas (SPREEN; STRAUSS, 1991; LEZAK, 2004).

O Wisconsin – Modificado (NELSON, 1976) apresenta validade de construto de medidas de funções executivas (BURGESS, 1998) e coeficientes de estabilidade

entre 0,26 e 0,49 (variando entre os componentes do teste, sendo que dos sete componentes testados por DE ZUBICARAY et al. (1998), quatro apresentaram correlação significativa).

e) **Dígitos** (sub-teste da WAIS – III) (WECHSLER, 2004).

Este teste avalia a memória de curta duração (Ordem Direta) e a manipulação mental de informação (uma das funções executivas, na Ordem Inversa). O avaliador pronuncia uma seqüência pré-determinada de números, sendo que a quantidade de dígitos por seqüência aumenta conforme os acertos. Num primeiro momento o avaliado deve repetir os números na mesma seqüência verbalizada pelo avaliador e, num segundo momento, na ordem inversa. O teste é encerrado quando de dois erros consecutivos na mesma amplitude de números. O teste apresenta coeficiente de consistência interna de 0,84 e 0,80 para grupos etários de 60-64 e 65-89 anos, respectivamente.

5.4.3 Escala Geriátrica de Depressão (GDS) (YESAVAGE et al., 1983, traduzida e validada por Stoppe Jr et al., 1994).

Composta por 15 questões, esta escala auxilia no diagnóstico clínico, detectando sintomas depressivos em pessoas idosas, além de ser de fácil aplicabilidade, não precisa ser aplicada por profissionais de medicina ou psicologia. Nesta pesquisa será utilizada para avaliar sintomas depressivos, enquanto variável de controle.

5.4.4 Questionário Baecke Modificado para Idosos (QBMI).

Proposto e validado por Voorrips et al. (1991), abrange três dimensões básicas: atividades domésticas, atividades esportivas e atividades de lazer, a fim de estimar o nível de atividade física dos participantes. A pontuação das atividades domésticas é medida através da soma dos resultados obtidos nas questões e dividido pelo número de questões. Os escores das atividades esportivas e de lazer são medidos através do produto dos códigos para intensidade, horas por semana e meses por ano para cada atividade somada entre todas as atividades. Esses códigos são fornecidos pelo próprio questionário. Os resultados deste teste servirão para caracterizar a amostra.

5.4.5 Testes Físicos

5.4.5.1 Bateria de testes da American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD) (adaptada de OSNESS et al., 1990 e descrita por GOBBI et al., 2005).

Os testes foram desenvolvidos especificamente para pessoas idosas a fim de aferir os seguintes componentes de capacidade funcional: agilidade e equilíbrio dinâmico, flexibilidade, capacidade aeróbia, coordenação óculo-manual e força de membros superiores.

5.4.5.2 Escala de Equilíbrio Funcional de Berg (EEFB) (BERG, 1989)

É uma escala composta por 14 itens envolvendo tarefas funcionais específicas em diferentes situações e bases de apoio. Cada tarefa é sub-dividida e pontuada de acordo com o grau de dificuldade. O escore varia entre 0 e 56 pontos, sendo que quanto menor a pontuação, maior o risco de queda.

5.4.5.3 Timed Up and Go (TUG; PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

Avalia a mobilidade por meio da mensuração do número de passos e o tempo, em segundos, que o indivíduo leva para levantar-se de uma cadeira com apoio para os braços, caminhar uma distância de três metros, retornar e sentar-se novamente na mesma cadeira.

O TUG apresenta importante relação com o equilíbrio, velocidade ao caminhar, capacidade funcional e propensão de quedas (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

5.5. Protocolo de Treinamento

O treinamento dos três grupos que receberam intervenção foi realizado por um período de 4 meses, com sessões de 40 minutos cada, com frequência de três vezes por semana.

5.5.1 Square Stepping Exercise (SSE)

O treinamento do GSSE foi composto das seqüências do SSE (Shigematsu; Okura, 2006). Como o treinamento exige esforço leve, não houve necessidade de exercícios de aquecimento ou de volta à calma.

Para a execução da seqüência do SSE, foi utilizado 01 tapete para cada 08 participantes, sendo que 1 orientador por tapete monitorou o desempenho dos participantes. O orientador demonstrou 3 vezes cada seqüência, antes dos participantes tentarem executá-la.

O programa de treinamento do SSE é composto por seqüências de passos para frente, para trás, para a lateral e para a diagonal e, a cada seqüência, a complexidade da combinação dos passos aumenta.

As seqüências do programa estão organizadas em nível de dificuldade, divididas em 06 categorias: Elementar, Básico, Intermediário 01, Intermediário 02, Avançado 01, Avançado 02. Exemplos de seqüências das categorias mencionadas também constam do apêndice B.

Os participantes foram instruídos a andarem sobre o tapete de acordo com a seqüência que o orientador mostrar. Para mudar a seqüência foi necessário que os participantes tenham aprendido a anterior, tendo a executado corretamente por duas vezes. Após a segunda execução correta, isto é, ao tentar realizar a terceira, os participantes foram solicitados a realizá-la simultaneamente executar o andar mudando o tipo de apoio (ponta dos pés, calcanhar) aumentando, dessa forma, o nível de dificuldade. Os participantes foram encorajados a concentrarem-se na seqüência, para que tenham sucesso no desempenho da mesma e das outras mais complexas, não foi utilizada qualquer outra dica visual (que não a demonstração pelo orientador) ou auditiva.

5.5.2 Programa de Exercícios Básicos (EB)

O programa de exercícios básicos foi elaborado com base nas recomendações do ACSM (2009) e foi composto por exercícios que estimulassem a capacidade aeróbia, flexibilidade, resistência muscular localizada e equilíbrio. Foram exercícios “básicos”, ou seja, sem grande demanda de funções cognitivas, coordenação motora e ritmo. Não houve, durante a intervenção, a utilização de música ou materiais, como bola, arco, corda, *rubber band*, colchonete, etc. O objetivo desse treinamento foi a aplicação de exercícios calistênicos repetitivos, sem

o envolvimento de atividade combinadas ou complexas, com seja, exercícios que não exigissem grande atenção, memorização, resolução de problemas.

As sessões eram divididas em 5 minutos de aquecimento, 30 minutos para parte principal e 5 minutos de volta à calma. Para o aquecimento eram utilizados exercícios de alongamento de membros superiores e inferiores. Na parte principal da aula eram utilizados exercícios de caminhada, caminhada elevando o joelho, elevando os braços, mudando de direção, elevando os calcanhares, andar de costas; além de flexão de joelhos, elevação de calcanhares segurando na barra, flexão de quadril segurando da barra; e ainda flexão de cotovelo, abdução repetida de ombro, sendo no primeiro mês 3 séries de 10 repetições, no 2º mês 3 séries de 20 repetições e no 3º mês 3 séries de 30 repetições, e no 4º mês combinação dos exercícios. Como volta à calma foram utilizados exercícios de relaxamento e respiração.

A avaliação da intensidade da aula foi através da percepção subjetiva do participante e percepção do professor em relação ao desempenho do participante na atividade. Ou seja, além de questionar o participante sobre sua percepção durante a atividade, o professor observava a frequência de respiração do participante, se ele/a conversava durante o exercício, parava de fazer o exercício, a presença de sudorese, etc. O objetivo era manter os exercícios em intensidade moderada (segundo o IPAQ, exercício em intensidade moderada é aquele que exige algum esforço físico e faz respirar um pouco mais que o normal) (OMS, 1998, traduzido por MATSUDO et al., 2001).

5.5.3 SSE e EB

O treinamento do grupo de SSE e EB (GSSE+EB) envolveu exercícios do GEB e do GSSE, sendo dividido em 20 minutos para cada tipo de atividade.

O grupo, primeiro praticou os exercícios básicos, sendo 5 minutos de aquecimento e 15 para a parte principal (mesmos exercícios e intensidade aplicada para o GEB). Esse grupo não praticou volta à calma.

5.5.4 Controle

O grupo controle foi incentivado a continuar com suas atividades diárias, sem a prática de atividade física sistematizada. Após o período entre as avaliações pré e pós, eles foram convidados a participarem do Programa de Atividade Física para Terceira Idade (PROFIT).

6. PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente os dados foram tratados a partir de procedimentos estatísticos descritivos (média e desvio-padrão). A normalidade da distribuição foi analisada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para os dados que apresentaram distribuição normal foi aplicada análise estatística paramétrica (Anova *one-way*) para variáveis de caracterização da amostra e de controle. E Anova *two-way*, tendo como fatores “grupos” e “momentos”, para comparação do comportamento dos grupos nas variáveis de estudo e possíveis efeitos da intervenção. Para os dados que não apresentaram distribuição normal, foram aplicados o teste de *U-Mann Whitney* para análise intergrupos e *Wilcoxon* para análise intragrupo. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

Para ilustrar o comportamento das variáveis que apresentaram diferença estatística ou tendência à mesma, foi calculado o delta percentual de cada variável.

7. RESULTADOS

Características da amostra

A amostra inicial do estudo foi de 106 pessoas idosas, admitidos pelos critérios de inclusão. Mas após os 4 meses do estudo, houve perda amostral nos quatro grupos. O GSSE apresentou 22,2% de perda; o GSSE+EB teve 19,4% de perda. No GEB a perda foi de 20%, e o grupo controle teve perda de 16,7%. A figura 01 refere-se aos números e motivos envolvidos às perdas amostrais desta pesquisa.

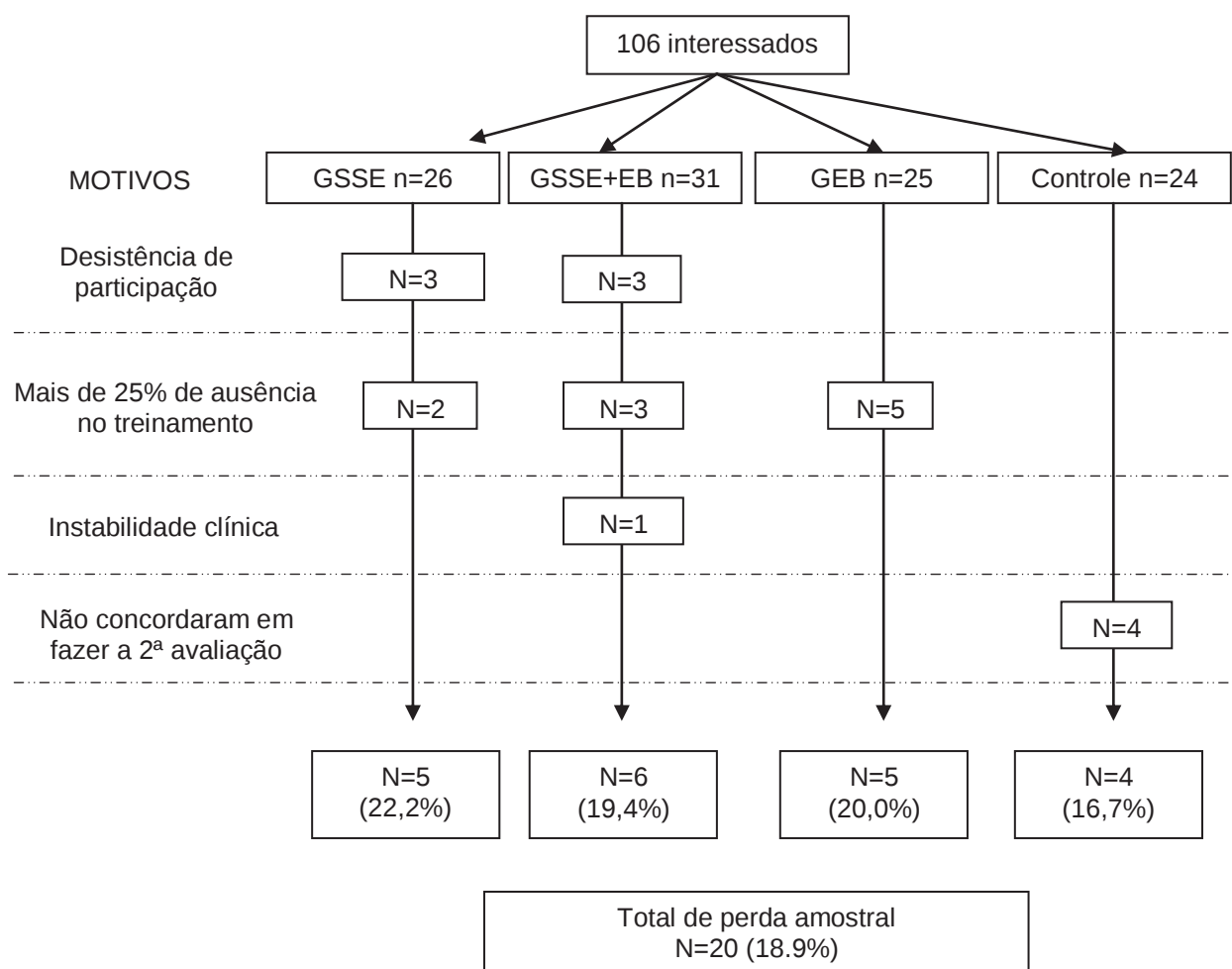


Figura 01. Perda amostral durante a pesquisa com respectivos motivos.

A idade média da amostra final foi de $67,5 \pm 6,5$ anos e amplitude de 60 a 91 anos. Escolaridade média de $6,9 \pm 4,3$ anos, amplitude de 0 a 15 anos, e nível de

atividade física (medido pelo QBMI) foi de $3,2 \pm 1,9$ e amplitude de 0,9 a 9,6 pontos. A pontuação média na GDS foi de $2,8 \pm 2,2$, amplitude de 0 a 9 pontos. A Tabela 01 mostra as características de cada grupo.

Tabela 01. Valores absolutos e percentuais por sexo e valores médios e desvios padrão de caracterização (idade, escolaridade, nível de atividade física), dos participantes nos grupos SSE, SSE+EB, GEB e controle.

Grupos/ Variáveis	GSSE (n=21)	GSSE/EB(n=25)	GEB (n=20)	CONTROLE (n=20)	
Sexo Masc. n (%)	12 (57,1)	4 (16)	6 (30)	2 (10)	
Fem. n (%)	9 (42,9)	21 (84)	14 (70)	18 (90)	
	Média±DP (amplitude)	Média±DP (amplitude)	Média±DP (amplitude)	Média±DP (amplitude)	p
Idade (anos)	68,0±9,0 (60 - 91)	67,1±5,8 (60 - 77)	66,9±5,3 (60 - 75)	67,9±6,7 (60 - 83)	0,99
Escolaridade (anos)	8,3±4,7 (2 - 15)	5,7±3,9 (0 - 14)	6,2±4,1 (2 - 13)	6,9±4,3 (2 - 15)	0,82
Nível de atividade física (QBMI – pontos)	3,5±2,5 (0,9 - 9,6)	3,1±1,8 (1 - 7,7)	3,4±1,8 (1,5 - 9,5)	2,8±1,3 (1,5 - 6,46)	0,58
Sintomas depressivos (GDS - pontos)	2,4±2,2 (0 - 8)	3,4±2,5 (0 - 9)	2,2±1,8 (0 - 5)	3,1±2,1 (1 - 8)	0,23

Legenda: GSSE - Grupo *Square Stepping Exercise*; GSSE+EB - Grupo *Square Stepping Exercise* e Exercícios Básicos; GEB - Grupo Exercícios Básicos; QBMI - Questionário de Baecke Modificado para idosos; GDS – Escala Geriátrica de Depressão.

Sabendo-se que idade, escolaridade, nível de atividade física e sintomas depressivos constituem variáveis que podem influenciar diretamente nos resultados do presente estudo, foram realizados testes comparativos entre os grupos. A análise apontou que os grupos eram semelhantes na condição inicial da pesquisa em tais variáveis.

Ainda, na intenção de averiguar se os grupos eram semelhantes nas variáveis dependentes, no período pré experimental do estudo, foram utilizados os testes *U-Mann Whitney* para as variáveis não paramétricas (estado cognitivo global -MEEM, MoCA, memória - dígitos direto, atenção - *Tolouse-Piéron*, função executiva - TMCC

e dígitos indireto, equilíbrio - EEFB e TUG passos), e Anova *One-Way* para as variáveis paramétricas (flexibilidade, coordenação, agilidade e equilíbrio dinâmico, resistência de força e capacidade aeróbia - AAHPERD e TUG tempo), após testada a normalidade dos dados.

Não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das variáveis dependentes. O fato de haver características iniciais similares dos grupos em relação ao quadro cognitivo e funcional é extremamente importante para observação dos efeitos das diferentes intervenções.

Estado cognitivo Global

Em relação ao estado cognitivo global, medido pelo MEEM e MoCA, a tabela 2 mostra aumento nos escores dos grupos que participaram em qualquer das três intervenções propostas. Já o grupo controle apresentou um declínio no escore do MEEM.

Tabela 02. Resultados médios e desvios-padrão pré e pós-avaliação do GSSE, GSSE+EB, GEB e controle no Mini Exame do Estado Mental, *Montreal Cognitive Assessment*, com comparações intragrupos.

Grupos/ Variáveis		GSSE (n=21)		GSSE/EB(n=25)		GEB (n=20)		CG (n=20)	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Estado cognitivo global (MEEM - pontos)		27,3±2,5	28,1±1,98*	26,5±3,1	27,1±2,5	26,4±2,3	27,4±2,8*	26,5±2,9	25,7±3,0
Estado cognitivo global (MoCA – pontos)		24,0±3,5	24,4±3,6	23,1±2,5	25,1±3,8**	23,1±4,4	25,1±3,9**	23,6±4,2	23,5±3,2

*p<0,05 **p<0,01, baseado no teste de *Wilcoxon*

Legenda: GSSE - Grupo *Square Stepping Exercise*; GSSE+EB - Grupo *Square Stepping Exercise* e Exercícios Básicos; GEB - Grupo Exercícios Básicos; MEEM - Mini Exame do Estado Mental; MoCA - *Montreal Cognitive Assessment*.

Na avaliação intergrupos, segundo o teste de *U-Mann Whitney*, não houve diferença significativa dos escores dos grupos no MEEM e no MoCA no momento

final. Entretanto, a avaliação intragrupo, de acordo com o teste de *Wilcoxon*, mostrou que o GSSE e GEB alcançaram melhora significativa ($p=0,023$ para ambos) no escore do MEEM. Quando o resultado intragrupo foi analisado no escore do MoCA, apenas o GEB e o GSSE+EB melhoraram significativamente ($p=0,001$; $0,003$, respectivamente).

A figura 02 ilustra o comportamento dos grupos nos testes que avaliam o estado cognitivo global, através do delta percentual.

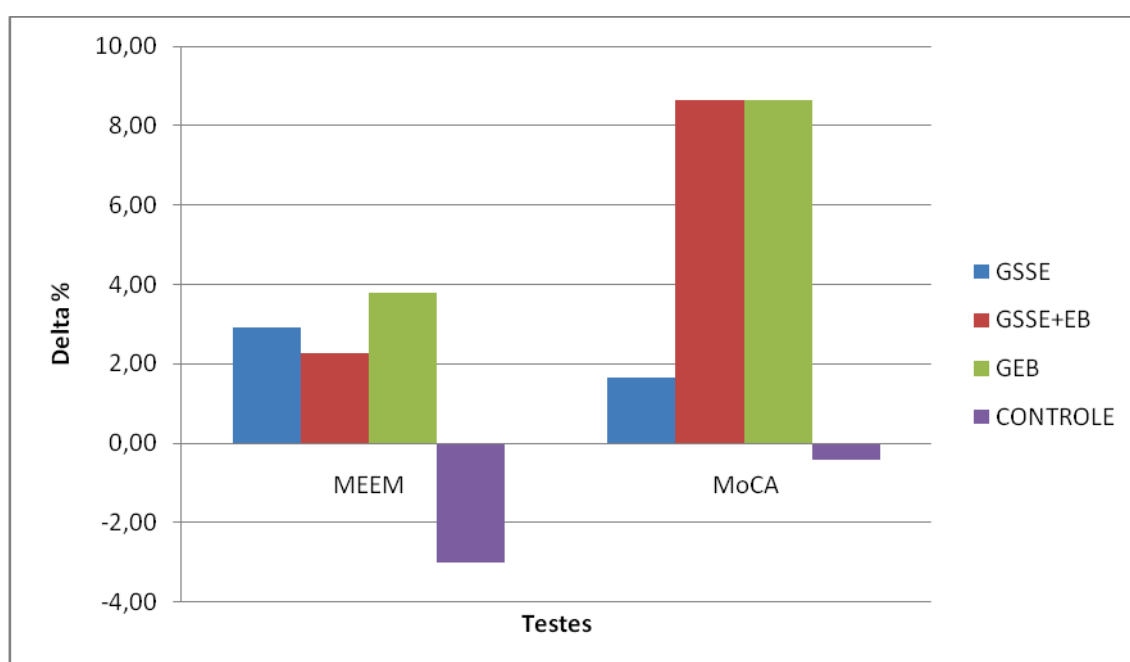


Figura 02 - Delta percentual dos grupos *Square Stepping Exercise* (GSSE), *Square Stepping Exercise* e exercícios básicos (GSSE+EB), exercícios básicos (GEB) e controle no Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e no *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA).

Funções Cognitivas Específicas

O teste *Toulouse-Pierón* avalia atenção concentrada em 2 itens: rapidez, número de símbolos que o indivíduo assinala no teste, e qualidade, número de símbolos assinalados corretamente. O teste *U-Mann Whitney* não mostrou diferença entre os grupos no momento pós, em nenhum dos subitens. Mas analisando o

comportamento intragrupo, o *Wilcoxon* apontou diferença significativa apenas para o GSSE, no item qualidade ($p=0,012$), como pode ser observado na tabela 03.

Tabela 03. Resultados médios e desvios-padrão pré e pós-avaliação do GSSE, GSSE+EB, GEB e controle no teste de atenção concentrada, teste modificado de classificação de cartas e memória, dígitos e seu subitens, com comparações intragrupo.

Grupos/ Variáveis		GSSE (n=21)		GSSE+EB(n=25)		GEB (n=20)		CONTROLE (n=20)	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Atenção concentrada (Tolouse – pontos)	Rapidez	71,5±36,6	76,9±44,7	62,6±23,9	65,1±24,0	61,7±26,2	67,0±27,4	63,5±25,0	56,9±24,0
	Qualidade	63,0±32,1	76,4±44,5*	60,8±23,9	63,2±26,1	56,8±27,9	65,3±28,7	57,4±21,3	54,5±25,9
Funções executivas (TMCC – pontos)	Categorias	2,4±1,1	2,7±1,4	2,3±0,8	3,3±1,4**	2,5±1,5	2,8±1,4	2,7±1,5	2,9±1,5
	Erros perseverativos	17,7±10,9	11,4±8,7 ^t	12,8±8,7	8,4±6,8*	17,4±11,3	11,9±9,8*	13,15±6,0	12,6±8,0
	Falha no <i>setting</i>	1,7±1,9	2,3±1,8	3,2±2,5	3,2±2,7	2,5±2,4	2,9±1,8	2,5±2,6	3,0±2,1
	Pontuação Ajustada	17,2±10,9	11,0±8,6 ^t	12,5±8,6	8,17±6,75*	17,1±11,3	11,6±9,6*	12,8±6,0	16,8±11,1
Memória (Dígitos – pontos)	Direto	4,8±1,0	5,2±1,4	4,6±1,4	5,0±1,6	4,8±1,3	4,7±1,1	5,1±1,1	4,9±1,1
	Indireto	3,5±0,9	3,8±1,3	3,3±1,2	3,6±1,2	3,3±0,9	3,7±1,4	3,4±0,7	3,3±0,9

t = tendência; $p<0,06$; * $p<0,05$; ** $p<0,01$, baseado no teste de *Wilcoxon*.

Legenda: GSSE - Grupo *Square Stepping Exercise*; GSSE+EB - Grupo *Square Stepping Exercise* e Exercícios Básicos; GEB - Grupo Exercícios Básicos; TCMM - Teste Modificado de Classificação de Cartas.

A figura 03 ilustra o comportamento dos grupos no teste de atenção concentrada *Tolouse-Pierón*, por meio do delta percentual.

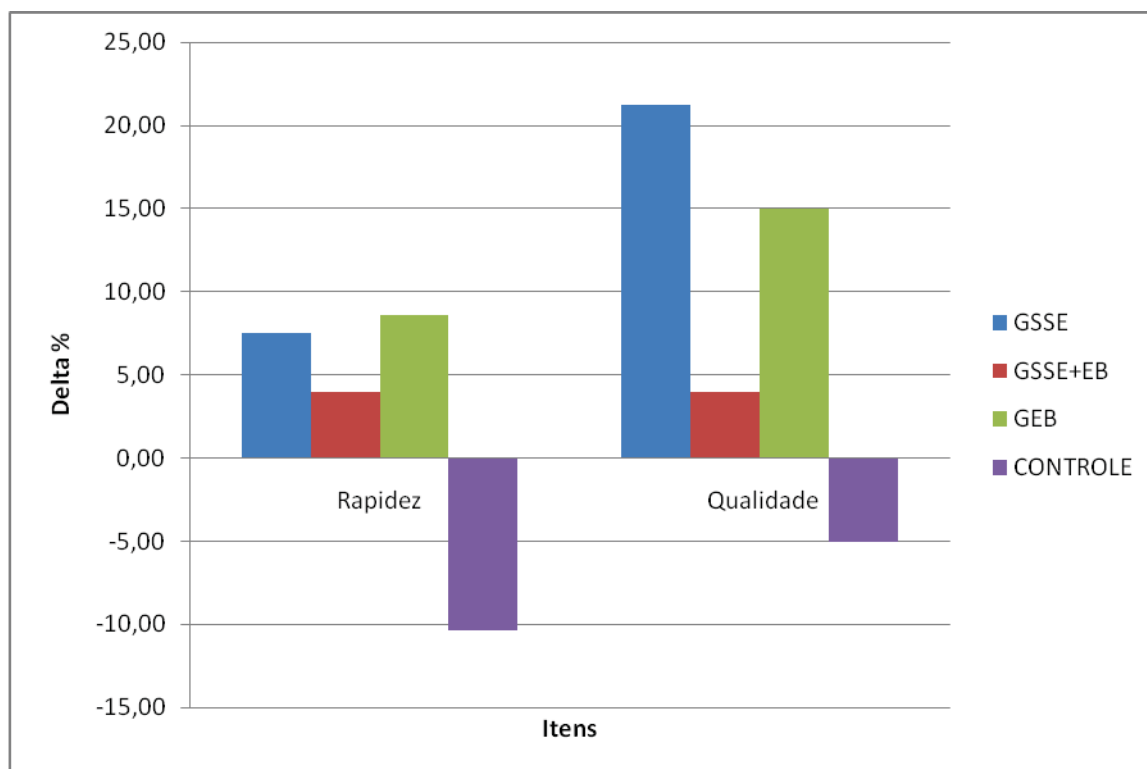


Figura 03 - Delta percentual dos grupos *Square Stepping Exercise* (GSSE), *Square Stepping Exercise* e exercícios básicos (GSSE+EB), exercícios básicos (GEB) e controle nos itens do Teste de atenção concentrada *Toulouse-Pierón*: rapidez e qualidade.

Para o Teste Modificado De Classificação de Cartas (TMCC), o qual avalia funções executivas, mais especificamente: abstração, flexibilidade mental e atenção, U-Mann Whitney não mostrou diferença entre os grupos no momento pós em nenhum dos itens do referido teste. No entanto, na análise intragrupo do item categoria, o qual avalia abstração, o teste de *Wilcoxon* mostrou que apenas GSSE+EB apresentou aumento significativo no número de categorias atingidas ($p=0,003$). No item falha no *setting*, o qual avalia atenção, o teste de *Wilcoxon* não apontou diferença significativa em nenhum dos grupos. Já, no subitem erros perseverativos, o qual avalia flexibilidade mental, *Wilcoxon* mostrou diminuição significativa dos GSSE+EB e GEB ($p=0,022$; $p=0,017$, respectivamente), e uma tendência no GSSE ($p=0,052$).

Quando ajustamos a pontuação dos erros perseverativos à idade e escolaridade, o teste de *Wilcoxon* mostrou que os GSSE+EB e GEB diminuiriam

significativamente as pontuações ($p=0,022$; $p=0,017$, respectivamente), e o GSSE apresentou uma tendência ($p=0,052$).

A figura 04 ilustra o comportamento dos grupos, através do delta percentual, nos itens do TMCC.

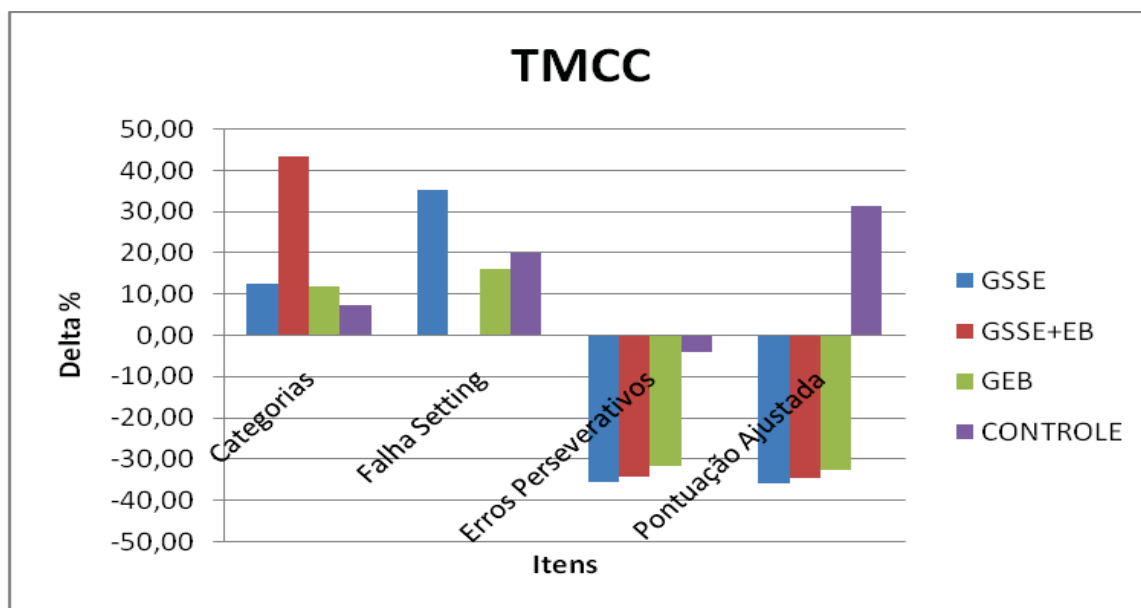


Figura 04 - Delta percentual dos grupos *Square Stepping Exercise* (GSSE), *Square Stepping Exercise* e exercícios básicos (GSSE+EB), exercícios básicos (GEB) e controle nos itens do Teste Modificado de Classificação de Cartas: categorias, falha no *setting*, erros perseverativos e pontuação ajustada.

Como é possível observar na tabela 03, no teste dígitos direto e indireto, a análise descritiva não mostra mudança nos valores.

Componentes da Capacidade Funcional

Analisando o comportamento dos grupos após os 4 meses de intervenção, a ANOVA *Two Way* não apontou interação grupo x momento para as variáveis flexibilidade e coordenação óculo manual, como é possível observar na tabela 04.

Tabela 04. Resultados de média e desvio padrão dos testes de flexibilidade, coordenação óculo manual, resistência de força de membro superior e capacidade aeróbia, da bateria *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD) dos grupos GSSE, GSSE+EB, GEB e controle, nos momentos pré e pós período experimental. E efeito grupo x momento.

Grupos/		GSSE	GSSE+BE	GEB	CONTROLE			
Variáveis		(n=21)	(n=25)	(n=20)	(n=20)			
						Efeito	F	P
Flexibilidade (cm)	Pré	48,4±15,0	57,5±11,2	52,0±18,0	54,6±11,4	Grupo x Momento	1,7	0,16
	Pós	50,2±15,3	56,3±11,0	54,4±18,2	55,0±13,2			
Coordenação óculo manual (s)	Pré	13,2±4,1	12,6±3,7	12,7±4,2	13,2±3,1	Grupo x Momento	0,5	0,61
	Pós	11,4±2,3	10,7±2,1	12,1±4,6	12,6±8,5			
Resistência de força de membro superior (repetição)	Pré	26,1±6,1	24,2±4,1	23,3±5,9	21,7±6,0	Grupo x Momento	2,5	0,07
	Pós	28,2±6,1	28,4±3,4	28,1±3,4	23,5±4,4			
Capacidade aeróbia (s)	Pré	528,0±135,0	551,8±58,7	556,5±56,6	559,0±117,1	Grupo x Momento	5,5	0,002
	Pós	511,0±136,5	524,6±55,4	503,6±63,1	590,1±150,3			

Legenda: GSSE - Grupo *Square Stepping Exercise*; GSSE+EB - Grupo *Square Stepping Exercise* e Exercícios Básicos; GEB - Grupo Exercícios Básicos.

Já, para a variável resistência de força de membro superior, a ANOVA *Two Way* aponta uma interação marginal, sendo $F=2,5$ e $p=0,07$. Ainda, quando observamos o comportamento dos grupos, percebemos que o GSSE+EB e GEB foram os que aumentaram o número de repetições no teste mais acentuadamente, o que pode ter influenciado nessa interação marginal.

ANOVA *Two Way* apontou interação significativa para a variável capacidade aeróbia, sendo $F=5,5$ e $p=0,002$, e o teste de post hoc *Bonferroni* apontou melhora significativa no GEB ($p<0,05$).

A figura 05 mostra o comportamento dos grupos nos testes de resistência de membro superior e capacidade aeróbia, por meio do delta percentual.

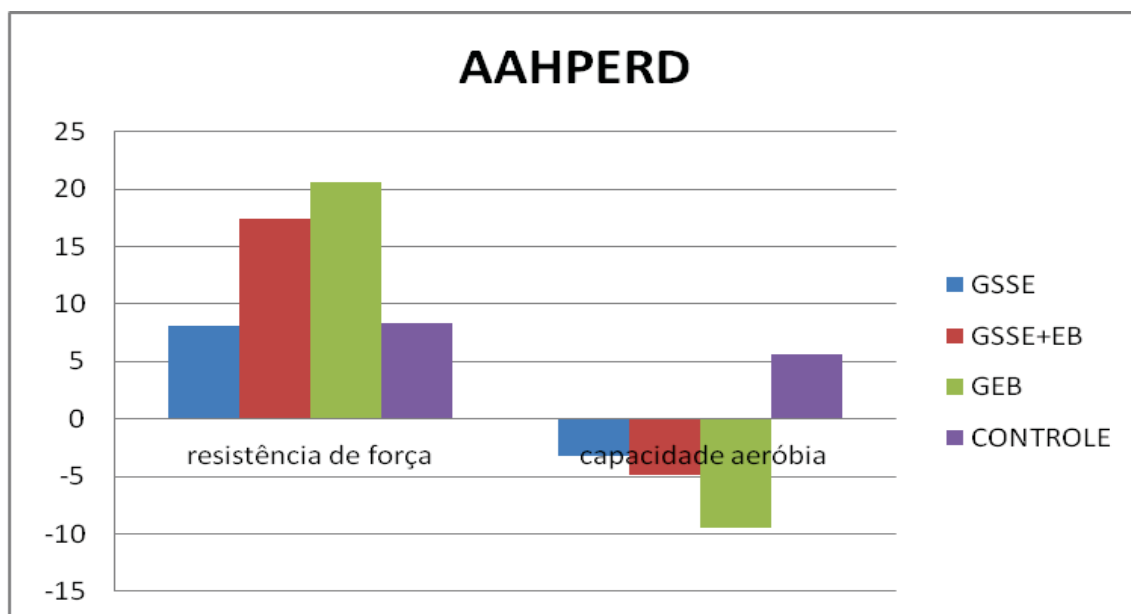


Figura 05 - Delta percentual dos grupos *Square Stepping Exercise* (GSSE), *Square Stepping Exercise* e exercícios básicos (GSSE+EB), exercícios básicos (GEB) e controle nos testes de resistência de força de membro superior e capacidade aeróbia na bateria *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD).

Observando os testes que avaliaram equilíbrio, a tabela 05 mostra que na EEFB, o teste *U-Mann Whitney* apontou diferença entre os grupos no período pós experimental ($p=0,001$), a análise intergrupos mostrou que o controle foi diferente de todos na 2ª avaliação, sendo $p=0,001$ para GSSE, $p=0,002$ para GSSE+EB e $p<0,001$ para GEB. O teste *Wilcoxon*, na análise intragrupo, apontou diferença significativa entre o período pré e pós experimental para todos os grupos, sendo que os GSSE, GSSE+EB e GEB apresentaram um aumento significativo na pontuação, sendo $p=0,008$, $p=0,01$ e $p=0,004$, respectivamente, enquanto o controle apresentou diminuição significativa ($p=0,003$) nesta escala.

Tabela 05. Resultados médios e desvios-padrão pré e pós-período experimental do GSSE, GSSE+EB, GEB e controle nos testes que avaliam equilíbrio: Escala de Equilíbrio funcional de Berg (EEFB), *Timed Up and Go* tempo (TUG tempo) e *Timed Up and Go* passos (TUG passos) e agilidade (AAHPERD). E comparações intragrupos para as variáveis.

Grupos/ Variáveis		GSSE (n=21)	GSSE+BE (n=25)	GEB (n=20)	CONTROLE (n=20)	Efeito	F	P
EEFB	Pré	52,5±3,4	52,9±2,6	52,2±6,3	53,5±2,1			
	Pós	54,2±3,0**	54,3±1,9**	54,1±4,8**	51,4±3,9**	-----	--	----
TUG passos	Pré	13,2±3,2	13,5±2,0	13,1±2,6	13,1±2,2			
	Pós	11,6±2,3**	12,3±1,4**	12,0±1,9*	14,1±2,5*	-----	--	---
TUG tempo (s)	Pré	7,9±2,2	7,2±1,8	7,9±2,2	7,4±2,1	Grupo x Momento	11,9	<0,001
	Pós	6,7±1,5	7,2±1,0	7,3±1,8	8,8±2,5			
Agilidade e equilíbrio dinâmico (s)	Pré	22,2±4,7	24,0±3,8	24,3±4,9	24,1±3,0	Grupo x Momento	5,2	0,002
	Pós	22,0±4,4	22,1±4,2	21,5±3,1	23,8±4,7			

*p<0,05; **p<0,01; baseados no teste de *Wilcoxon*.

Legenda: GSSE - Grupo Square Stepping Exercise; GSSE+EB - Grupo Square Stepping Exercise e Exercícios Básicos; GEB - Grupo Exercícios Básicos; EEFB - Escala de Equilíbrio Funcional de Berg; TUG - Timed Up and Go; AAHPERD - *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*.

Para o TUG passos, o *U-Mann Whitney* também mostrou diferença entre os grupos na 2ª avaliação (p=0,002), mostrando, novamente que o controle foi diferente entre os outros GSSE, GSSE+EB e GEB (p=0,002, p=0,007 e p=0,007, respectivamente).

O teste de *Wilcoxon* apontou diferença significativa para os 4 grupos, sendo p=0,002 para GSSE, p=0,001 para GSSE+EB, p=0,017 para GEB e p=0,032 para controle. Os grupos que participaram de alguma das intervenções diminuíram o número de passos no teste, enquanto o controle aumentou.

A Anova *Two-Way* mostrou interação significativa no TUG tempo, e o post hoc *Bonferroni* apontou que o GSSE diminuiu seu tempo significativamente (p<0,001) e o controle aumentou o referido tempo de execução (p<0,001).

No teste de agilidade, a ANOVA também apontou interação significativa, sendo que o post hoc de *Bonferroni* mostrou que, em agilidade, os GSSE+EB e GEB melhoraram significativamente ($p < 0,01$).

A figura 06 mostra o comportamento dos grupos nos testes que avaliam equilíbrio, por meio do delta percentual.

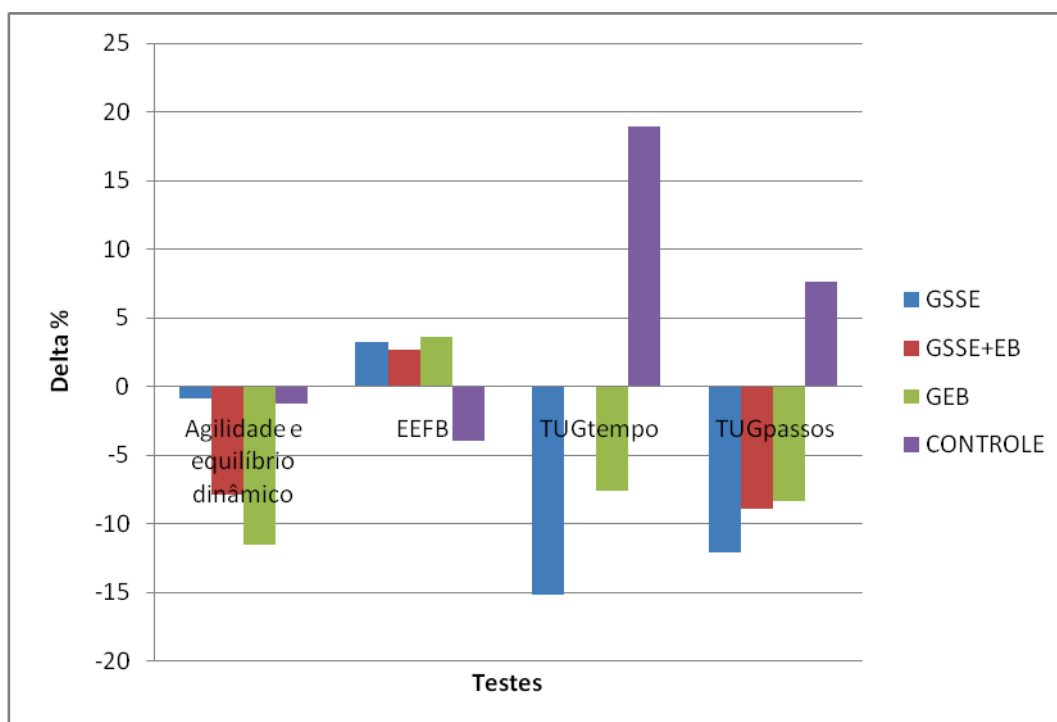


Figura 06 - Delta percentual dos grupos *Square Stepping Exercise* (GSSE), *Square Stepping Exercise* e exercícios básicos (GSSE+EB), exercícios básicos (GEB) e controle nos testes que avaliaram equilíbrio: agilidade e equilíbrio dinâmico da bateria *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD), escala de Equilíbrio Funcional de Berg (EEFB), *Timed Up and Go* (TUG) tempo e passos.

8. DISCUSSÃO

A interpretação dos resultados possibilita constatar efeitos benéficos propiciados pela prática do SSE no equilíbrio e funções cognitivas de pessoas idosas. E ainda, os resultados mostram que a prática de exercícios básicos e, com as sequências do SSE, também proporciona benefícios nas funções cognitivas e capacidade funcional.

Os benefícios da prática das diferentes intervenções nas funções cognitivas devem ser analisados com cautela.

Observando os escores no MEEM e MoCA, testes que avaliam estado cognitivo global, não há diferença significativa entre os grupos no momento inicial da pesquisa. Após os 4 meses de intervenção, o GSSE melhora significativamente no MEEM e o GSEE+EB e o GEB no MoCA, indicando melhora no estado cognitivo global dos grupos.

O fato dos grupos melhorarem em testes diferentes que avaliam o estado cognitivo global mostra a sensibilidade de cada teste, pois o escore total do MEEM e MoCA se dá pela somatória de pontos subdivididos em diferentes funções cognitivas. O MoCA apresenta maior ênfase nas tarefas de funcionamento executivo e de atenção do que o MEEM (GUERREIRO, 2010).

Há estudos na literatura mostrando que a prática de exercícios físicos tem influência maior nas funções executivas de pessoas idosas, do que na memória (KRAMER; COLCOMBE, 2003; SCHERDER et al., 2006).

Essa melhora no estado cognitivo global deve ser observada com cautela, pois pode ter ocorrido por melhora em funções específicas. Nesse sentido, iremos analisar as 3 funções cognitivas enfocadas neste estudo.

Sendo assim, ao analisarmos a variável atenção, apenas o GSSE apresentou melhora significativa no teste de atenção concentrada *Toulouse-Piéron*. O grupo melhorou no item qualidade, número de símbolos assinalados corretamente no teste, e não em rapidez, número de símbolos assinalados no total. A melhora significativa no componente qualidade mostra uma melhora na atenção concentrada das pessoas idosas no GSSE. Isso pode ser explicado pelo fato de que durante as sessões do SSE, os participantes eram estimulados a prestarem atenção nas sequências, pois há maior dificuldade quando a prática é feita em grupo, como era o caso deles.

Diferentemente dos nossos resultados, o estudo de Belleville et al. (2006), ao aplicarem um treinamento cognitivo de atenção e memória em pessoas idosas, por 8 sessões, não obtiveram resultados positivos diretamente na atenção, mas sim na memória. Os autores justificaram que o teste que utilizaram para avaliar a atenção, talvez, não tenha sido sensível. Tal justificativa pode ser utilizada no presente estudo, quanto ao item falha no *setting* do TMCC, o qual não apresentou diferença estatisticamente significativa.

Angevaren et al. (2008), em meta análise, mostraram que o treinamento aeróbio tem influência positiva na atenção, além da função motora e velocidade de processamento.

No entanto, no presente estudo, os GSSE+EB e GEB, que praticaram exercício aeróbio, não apresentaram melhora nessa função. Um dos motivos pode ser a baixa intensidade do exercício aeróbio utilizada nas sessões do GSSE+EB e GEB (ANGEVAREN et al., 2007).

Antunes et al.(2001) aplicaram um programa de condicionamento físico com ênfase no metabolismo aeróbio em idosas não demenciadas, em sessões de 60 minutos, 3 vezes na semana, por 6 meses, com o volume e a intensidade individualizados de acordo com o limiar ventilatório anaeróbio. Os autores descrevem que as idosas que participaram do programa melhoraram significativamente a atenção, a memória, a agilidade motora e o humor.

No presente estudo, apesar do treinamento do GSSE+EB e GEB incluir exercícios aeróbios, os grupos não apresentaram melhora no teste que avaliou a memória.

Os grupos GSSE e GSSE+EB eram estimulados a memorizar a sequência para andar sobre o tapete quando o monitor o fazia, mas parece que não foi o suficiente para apresentar melhora no teste dos dígitos na versão direta (memória de curto prazo).

Estudos com intervenção mostram que para se alcançar resultado positivo em testes de memória, é necessário um treinamento cognitivo focado em tal função (BALL et al., 2002; BRUM; FORLENZA; YASSUDA, 2009) e que intervenção motora em pessoas idosas cognitivamente preservadas, raramente apresentam resultados positivos na memória (LUSTIG et al., 2009), corroborando os resultados encontrados em nosso estudo.

Apesar de não ter sido encontrada diferença significativa no teste dígitos indireto, que também avalia funções executivas, no TMCC foram encontradas melhoras significativas nos 3 grupos de intervenção.

É importante ressaltar que os testes avaliam diferentes funções executivas: abstração, flexibilidade mental e controle de impulso, para o TMCC e, manipulação mental de informação, para dígitos indireto.

O GSSE+EB melhorou significativamente o número de categorias no teste, mostrando melhora na abstração do grupo. Apesar dos nossos grupos apresentarem pontuação em erros perseverativos aquém dos dados apresentados pela literatura (LINEWEAVER et al., 1999), os 3 grupos de intervenção apresentaram melhora significativa ou tendência para tal melhora nesse item. Quando ajustamos a pontuação dos erros perseverativos à idade e à escolaridade, proposta por Caffarra et al. (2004), ainda temos uma amostra com pontuação muito abaixo dos valores normativos que os autores propõem. Ainda sim, após 4 meses de intervenção, observamos diminuição significativa na pontuação dos grupos de intervenção.

Vale observar que a perseveração do pensamento e a dificuldade de inibição de respostas inadequadas causam uma aderência à tarefa, o que leva a uma deficiência na resolução de problemas (KELLER; WERLANG, 2005).

Dessa maneira, a melhora dos grupos de intervenção nas funções executivas corrobora os resultados de estudos que utilizaram como intervenção a prática de exercício físico.

Colcombe et al. (2004) compararam os resultados sobre a cognição de pessoas idosas que praticaram um treinamento aeróbio (caminhada) com um não aeróbio (alongamento e resistido), em sessões de 45 minutos, 3 vezes na semana, por 6 meses. O grupo que praticou a caminhada melhorou significativamente nos testes de função executiva e apresentou maior ativação cerebral em regiões associadas com a memória de trabalho.

Nesse sentido, poderíamos associar o ganho cardiovascular à melhora das funções executivas. No entanto, Smiley-Oyen et al. (2008) mostram em seu estudo que comparou um grupo com treinamento aeróbio e outro com treinamento resistido, que realmente o treinamento aeróbio tem influência positiva nas funções executivas, mas que essa influência independe do ganho cardiovascular que o exercício proporciona. Mostraram assim, a existência de outros mediadores

biológicos pelo qual o exercício pode beneficiar a função neurocognitiva, incluindo vascularização cerebral, neurogênese e regulação dos fatores neurotróficos, mas nenhum deles parece ser dependente do nível de condicionamento aeróbio (ETNIER et al., 2006; KRAMER; ERICKSON, 2007).

Sendo assim, podemos começar a refletir sobre o efeito isolado do SSE na cognição de pessoas idosas, uma vez que, aparentemente, ele sozinho (só as sequências) não parece ser um estímulo cardiovascular, a ponto de influenciar a capacidade aeróbia, como presumimos que possa ter ocorrido nos treinamentos dos GSSE+EB e GEB.

O SSE parece ser uma atividade que utiliza estimulação cognitiva e motora. Fabre et al. (2002) compararam grupos que participaram de treinamento aeróbio com intensidade individualizada ou de treinamento cognitivo ou de treinamento com ambas características (aeróbio e cognitivo), 1 hora na semana por 2 meses. Os 3 grupos obtiveram melhora na cognição, mas quando comparados, o grupo que recebeu ambos treinamentos obteve melhores resultados. Contudo, é importante salientar que, no estudo citado, a intensidade do treinamento aeróbio foi individualizada, e o treinamento cognitivo foi específico, o que não aconteceu no presente estudo. No nosso estudo não houve medida direta da intensidade do exercício aeróbio, nem esta foi individualizada, além disso, não houve treinamento cognitivo e sim estimulação das funções cognitivas.

Segundo Clare et al. (2003), a estimulação cognitiva é diferente do treinamento cognitivo, pois a estimulação tem o envolvimento do grupo em atividades que objetivam a melhora de funções cognitivas não específicas e engajamento social. Já, o treinamento cognitivo envolve ensinamento teórico de técnicas e habilidades com o objetivo de melhorar determinada função cognitiva. Parece que o mais efetivo seria a estimulação contínua das funções preservadas, e ao mesmo tempo, a busca para reduzir déficit cognitivo (LAURIN et al., 2001; CIPRIANI et al., 2006).

A literatura mostra alguns mecanismos associados à prática de exercício físico que contribuem para a melhora no desempenho cognitivo, como aumento na circulação sanguínea cerebral e na síntese de neurotransmissores (ANTUNES et al., 2006; EGGERMONT et al., 2006). O aumento do fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) tem sido descrito com repercussão favorável para a neuroplasticidade cerebral (VAYNMAN et al., 2004). Kramer e Erickson (2007)

verificaram, em roedores, que exercícios físicos induzem o aumento dos níveis do fator neurotrófico de crescimento neural no hipocampo, córtex frontal e cerebelo, bem como o desenvolvimento de novos capilares sanguíneos nestas regiões. Colcombe et al. (2006) verificaram, em pessoas idosas participantes de um programa específico de exercícios aeróbios durante seis meses, aumento do volume da substância cinzenta em córtex frontal e temporal, além de aumento da substância branca em regiões anteriores do cérebro.

Recentes descobertas mostram evidência dos efeitos de intervenções cognitivas na eficiência neural (ERICKSON et al., 2007), no aumento do recrutamento (DAHLIN et al., 2008) e associação com mudança na ativação cerebral (SCALF et al., 2007). Talib et al. (2008) mostraram que um treinamento cognitivo, 4 sessões em pessoas idosas cognitivamente preservadas, pode influenciar positivamente na eficiência da atividade fosfolipase A2, esta que atua em células neurais, resultando em melhora da memória.

Diante dos resultados do presente estudo confrontados com a literatura, o treinamento com SSE parece propiciar uma estimulação cognitiva global e que a prática de exercícios básicos também melhora o desempenho cognitivo.

Outro objetivo do trabalho é verificar os efeitos do SSE nos componentes da capacidade funcional.

Está claro na literatura que a participação de pessoas idosas em programas de exercício físico pode reduzir o declínio provocado pelo envelhecimento e/ou fatores a ele associados, e até manter ou melhorar o nível de capacidade funcional do idoso (MATSUDO et al., 2001; SEBASTIÃO et al., 2005; MAZO et al., 2005).

Analisando nossos resultados, podemos afirmar que o SSE mostrou ser efetivo na melhora do equilíbrio de pessoas idosas, mas não nos outros componentes da capacidade funcional.

Como resultado esperado, os GSSE+EB e GEB apresentaram melhora significativa na maioria dos testes de capacidade funcional, corroborando os estudos que aplicaram programa de exercício físico.

O componente flexibilidade, que sofre declínio durante o processo de envelhecimento (HOLLAND et al., 2002), não sofreu alteração durante o período da pesquisa, diferente dos resultados encontrados nos estudos de Petroski (1997) e de Etchepare et al. (2003). O primeiro usou como intervenção a hidroginástica, já no

segundo, a sessão de intervenção era generalizada, mas com um tempo dedicado ao treinamento do componente flexibilidade.

Ueno et al. (2000), também aplicou um protocolo de treinamento que visava estimular todos os componentes de capacidade funcional, por 12 meses, com frequência de 2 vezes por semana, e não observou melhora significativa na flexibilidade. No presente estudo, os grupos GSSE+EB e GEB também apresentaram uma intervenção generalizada, por 4 meses, sendo 3 vezes por semana, visando estimular os componentes de capacidade funcional, mas sem grande especificidade nos exercícios.

Não foi encontrada interação significativa no componente coordenação. Isto pode ter acontecido devido ao teste utilizado. No teste de coordenação da bateria da AAHPERD é solicitado que o avaliado, usando uma das mãos, vire três latas de cabeça para baixo colocando-as em outro ponto e, em seguida, devolva-as para a posição original, movimento pouco realizado no treinamento dos grupos que receberam qualquer intervenção proposta pelo presente estudo.

Quanto ao componente resistência de força de membro superior não houve interação significativa, mas sim uma tendência ($p=0,07$). O teste utilizado para medir tal componente requer que o sujeito flexione e estenda o cotovelo repetitivamente por 30 segundos (OSNESS et al., 1990), movimentando um peso, relativamente leve. A intervenção dos GSSE+EB e GEB incluía movimentos repetitivos de braço. Nossos resultados corroboram os de Ferreira e Gobbi (2003), que também usaram intervenção de exercícios físicos generalizados, e obtiveram resultados positivos no mesmo teste do presente estudo.

Não nos surpreende a melhora significativa do GEB em capacidade aeróbia. Afinal, o treinamento desse grupo incluía caminhadas e exercícios de resistência para membros inferiores, o que influencia positivamente na capacidade aeróbia, diferentemente dos grupos GSSE e GSSE+EB que tiveram nenhum (caso do GSSE) ou pouco tempo de prática de caminhada ou exercícios de resistência para membros inferiores.

Cheng et al. (2009) também mostraram resultados positivos de aptidão funcional, aumento da velocidade e do tamanho da passada, em um treinamento de caminhada individualizado para população idosa.

Os estudos já publicados com o SSE mostraram melhora significativa nos componentes da capacidade funcional, relacionados a membros inferiores

(SHIGEMATSU; OKURA, 2006; SHIGEMATSU et al., 2008 a; 2008b). No entanto, é importante ressaltar que o protocolo de treinamento dos estudos citados incluiu, além das sequências do SSE, exercícios de aquecimento por 10 minutos, como caminhada e alongamento, além de 10 minutos de exercícios de resistência localizada para o corpo todo e 10 minutos de exercícios de volta a calma, como exercícios de alongamento, protocolo semelhante ao utilizado, no presente estudo, para o GSSE+EB. Como mostrado nos resultados, no presente estudo o GSSE+EB também melhorou componentes da aptidão funcional relacionados ao membro inferior.

Como mencionado anteriormente, o envelhecimento é um processo caracterizado por alterações morfológicas e funcionais que podem afetar o equilíbrio corporal do idoso, aumentando o risco de quedas.

O equilíbrio é um componente de capacidade funcional importante e necessário para estabilidade estática, dinâmica e recuperada do corpo (CHRISTOFOLETTI et al., 2006). Por ser influenciado por múltiplos fatores, optamos por utilizar três testes amplamente empregados e que mensurassem esta variável em diferentes situações e bases de apoio. Julgamos oportuno utilizar simultaneamente a Escala de Equilíbrio Funcional de Berg e o teste *Timed Up and Go* pois tais testes apresentam alto índice de intercorrelação (BERG et al., 1992), em acréscimo ao teste de agilidade e equilíbrio dinâmico da bateria da AAHPERD.

Houve interação significativa no teste de agilidade, sendo que os grupos GSSE+BE e GEB apresentaram melhora significativa. Coelho et al. (2008) encontraram resultados positivos no teste de agilidade mesmo após 4 meses de intervenção com dança, em mulheres com mais de 50 anos. Os autores justificam esta melhora, devido aos movimentos da dança envolverem características de agilidade e equilíbrio dinâmico, como alteração de direção e / ou gravidade, que necessitam de manutenção e restauração do equilíbrio. Os grupos GSSE+EB e GEB não tiveram a dança como intervenção, mas sim exercícios generalizados, como caminhar sobre uma linha, mudar rapidamente de direção, acelerar a caminhada, exercícios de resistência para membros inferiores, o que pode ter contribuído para a melhora de tal componente.

No EEFB e TUG passos, os 3 grupos que participaram de intervenção apresentaram melhora significativa, ou seja, aumentaram a pontuação no EEFB e diminuíram o número de passos para realização do TUG. Já, no TUG tempo apenas

o GSSE diminuiu significativamente o tempo para a realização do teste. Em contrapartida, o grupo controle apresentou um declínio significativo na EEFB e aumento no TUG tempo e passos, mostrando um declínio em equilíbrio.

Em estudo recente, Ribeiro e Pereira, 2005, demonstraram que a EEFB constitui uma mensuração mais precisa para detectar alterações no equilíbrio em pessoas idosas saudáveis.

Guimarães et al. (2004) usou o TUG para avaliar o nível de mobilidade funcional entre pessoas idosas sedentários e ativos, concluindo que os idosos que participam de atividades físicas levam menos tempo para realizar o teste quando comparados com os sedentários, corroborando os nossos resultados.

Estudos que apresentaram intervenções com exercícios de equilíbrio combinado exercícios resistidos, protocolo semelhante ao dos GSSE+EB e GEB, observaram melhora significativa no equilíbrio de seus praticantes (BARNETT et al., 2003; SKELTON et al., 2005; SHIGEMATSU et al., 2008a; 2008b).

Corroborando nossos resultados, Tinetti et al. (1994), Rubenstein et al. (2000), Anderson e Behm (2005) mostraram melhora na aptidão funcional de pessoas idosas após um programa de exercício resistido, caminhada e treino de equilíbrio.

A redução no tempo e passos do TUG, após 16 semanas de intervenção do SSE, no nosso estudo, tornou-se importante, pois este teste tem grande correlação com o equilíbrio, velocidade ao caminhar e capacidade funcional (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991). As variáveis mencionadas estão relacionadas com a propensão de queda. Portanto, o tempo e o número de passos dados para a realização do teste estão inversamente associados com o nível de mobilidade funcional. Pessoas idosas que realizam o teste em um tempo maior que 20 segundos tendem a ser mais dependentes, em suas tarefas diárias.

Exposto o que está presente na literatura, nos chama atenção à melhora significativa do GSSE em testes que avaliaram o equilíbrio. Aparentemente, o tipo de intervenção que o grupo recebeu (andar sobre o tapete) não requer grande esforço físico, como caminhadas ou exercícios de elevação do joelho ou um treino de resistência.

Esses resultados sugerem que o protocolo do SSE pode ser usado sozinho para melhorar o equilíbrio, aumentando a possibilidade de intervenção com

peessoas idosas frágeis, pensando que o idoso frágil pode não suportar um grande esforço físico.

Giné-Garriga et al. (2010) mostraram melhora significativa nos componentes da aptidão funcional, relacionados aos membros inferiores, em pessoas idosas fisicamente frágeis residentes na comunidade, depois de um programa de treinamento de 12 semanas, o qual enfocou exercícios para equilíbrio funcional e exercícios de resistência para membros inferiores.

Os participantes de nosso estudo não eram considerados frágeis, mas sim sedentários. Morgan et al. (2004) mostraram que o exercício de baixa intensidade (aquecimento e volta a calma) parece ter influência nas pessoas idosas que apresentam declínio na funcionalidade física, característica que parece presente na maioria de pessoas idosas sedentárias.

Visto que o componente equilíbrio está diretamente relacionado com quedas e a literatura mostra que a participação em programas de exercícios de baixa intensidade tem se mostrado útil para reduzir significativamente o número de quedas (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991; MAZZEO et al., 1998), é possível dizer que o treinamento apenas com as sequências do SSE, apesar de baixa intensidade, influenciou positivamente no equilíbrio de seus participantes, diminuindo, conseqüentemente, o risco de quedas dos mesmos.

Em acréscimo, o ACSM (2009) enfatiza em suas diretrizes que o equilíbrio deve ser sempre incentivado na prática de diferentes tipos de exercícios físicos, mas também é importante oferecer atividades que possam estimular, diretamente, o equilíbrio em pessoas idosas.

Nesse sentido, o SSE é apresentado como uma nova modalidade que pode ser usada como treinamento para o equilíbrio do corpo, além da prática do programa de exercícios básicos mostrar-se também eficiente na melhora de outros componentes de capacidade funcional. Convém lembrar os benefícios que ambas intervenções mostraram, anteriormente discutido, em relação à cognição.

Nessa perspectiva, vários estudos presentes na literatura (MATSUDO et al., 2001; MARTINSON et al., 2003; MAZO et al., 2004; PAPP et al., 2009; LUSTIG et al., 2009) enfatizam que devem ser exploradas intervenções que tenham influência positiva não apenas na função física ou cognitiva treinada, mas também que mostrem mudanças na funcionalidade diária e estado cognitivo global.

A falta de medida direta da intensidade dos programas de treinamento propostos e a não randomização da amostra são algumas limitações do presente estudo. No entanto, é importante ressaltar a originalidade do mesmo, uma vez que na literatura não há estudos observando os efeitos isolados do SSE nos componentes da capacidade funcional e nas funções cognitivas.

9. CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou a eficiência das intervenções propostas, tanto cognitiva quanto fisicamente.

O treinamento que utilizou apenas as sequências do SSE mostrou influência positiva na flexibilidade mental e atenção concentrada, e ainda no componente da capacidade funcional equilíbrio. O treinamento do programa de exercícios básicos mostrou-se efetivo cognitivamente para flexibilidade mental, e também para os componentes: agilidade, equilíbrio e capacidade aeróbia. Já, a combinação de ambos os treinamentos apresentou influência positiva na abstração, flexibilidade mental e nos componentes: agilidade e equilíbrio. Além disso, tais intervenções, que podem ser úteis para as populações vulneráveis, são muito importantes, tanto física quanto cognitivamente.

Considerando o processo de envelhecimento e sabendo que é caracterizado por uma redução progressiva das funções cognitivas e componentes da capacidade funcional, o fato de que a prática do SSE e exercícios básicos (praticados juntos ou isoladamente) pode manter e até melhorar os níveis de algumas funções cognitivas e componentes da capacidade funcional é de grande importância para as pessoas idosas.

Apesar de não ter sido objetivo da pesquisa, é importante destacar a grande aceitação por parte dos participantes em relação ao treinamento, o que fazia com que eles saíssem de suas rotinas para participarem do mesmo, mostrando que o treinamento foi um grande estímulo para essa população. E ainda observando o desenvolvimento das sessões do SSE, é possível pensar na prática do SSE adaptada para outras populações, não só pessoas idosas frágeis, mas também pessoas jovens e adultas com e sem algum prejuízo físico ou neurológico. Mostrando, assim, que diferentes populações também poderiam se beneficiar com a prática do SSE.

Não foi possível comprar os treinamentos, assim, futuras pesquisas são necessárias para verificar o real efeito do SSE. Uma das alternativas seria ambos os grupos praticariam o mesmo volume e intensidade de exercícios básicos e apenas 1 praticaria o SSE, talvez, assim, pode ser possível observar e comparar o efeito do SSE.

10. REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. American College of Sports Medicine position statement: Exercise and Physical Activity for Older Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510-30, 2009.

ALMEIDA, O. O Mini-exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 56, n. 3-B, p. 605-612, 1998.

ANDERSON K, BEHM DG. The Impact of Instability Resistance Training on Balance and Stability. **Sports Medicine**, v. 35, p. 43-53, 2005.

ANGEVAREN, M.; AUFDEMKAMPE, G.; VERHAAR, H.J.; ALEMAN, A.; & VANHEES, L. Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. **Cochrane Database Systematic Reviews**, 16;(2):CD005381, 2008.

ANGEVAREN, M.; VANHEES, L.; WENDEL-VOS, W.; VERHAAR, H.J.J.; AUFDEMKAMPE, G.; ALEMAN, A.; VERSCHUREN, W.M.M. Intensity, but not duration, of physical activities is related to cognitive function. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v. 14, p. 825–830, 2007.

ANTUNES, H.K.M.; SANTOS, R.F.; CASSILHAS, R; SANTOS, RVT; BUENO; O.F.A., MELO, M.T. Exercícios físico e função cognitiva: uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**.v.12, n.2, p.108-114, 2006.

ANTUNES, H.K.M.; SANTOS, R.F.; HEREDIA, R.A.G.; BUENO; O.F.A., MELO, M.T. de. Alterações Cognitivas em idosos decorrentes do Exercício Físico Sistematizado. **Revista da Sobama**. v. 6, n.1, pp. 27-33, 2001.

ARNSTEN, A.F.T.; LI, B.-M. Neurobiology of executive functions: catecholamine influences on prefrontal cortical functions. **Biological Psychiatry**, v. 57, p. 1377-1384, 2005.

BALL, K.; BERCH, D.B.; HELMERS, K.F.; JOBE, J.B.; LEVECK, M.D.; MARSISKE, M.; MORRIS, J.N.; REBOK, G.W.; SMITH, D.M.; TENNSTEDT, S.L.; UNVERZAGT, F.W.; WILLIS, S.L. Effects of cognitive training interventions with older adults: a randomized controlled trial. **Journal of American Medical Association**. v. 288, n. 18, p. 2271-2281, 2002.

BALTES, P.B., STAUDINGER, U.M., LINDENBERGER, U. LIFESPAN PSYCHOLOGY: Theory and Application to Intellectual Functioning. **Annual Review of Psychology**,v. 50, p.471- 507, 1999.

BARNETT, A., SMITH, B., LORD, S.R., WILLIAMS, M., BAUMAND. A Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomized controlled trial. **Age Ageing**, v.32, p. 407-414, 2003.

BELLEVILLE S, GILBERT B, FONTAINE F, GAGNON L, MENARD E, GAUTHIER S. Improvement of episodic memory in persons with mild cognitive impairment and health older adults: evidence from a cognitive intervention program. **Dementia Geriatric Cognitive Disorder**. v.22, p. 486-99, 2006.

BENEDETTI, T. R. B; BORGES, L.J; PETROSKI, E.L; GONÇALVES, L.H.T.. Atividade física e estado de saúde mental de idosos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 302-307, 2008.

BERG, E.A. A simple objective test for measuring flexibility in thinking. **Journal of General Psychology**, v. 39, p. 15-22, 1948.

BERG, K.O. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. **Physioterapy Canada**, 41, p 304-8, 1989.

BERG K, MAKI B, WILLIAMS J. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. V. 73, p. 1073–1080, 1992.

BERTOLUCCI, P. H. F. Avaliação de memória. In: CARAMELLI, P.; FORLENZA, O. V. **Neuropsiquiatria geriátrica**. São Paulo: Atheneu, , p. 507-516, 2000.

BRITO, F.C; LITVOC, C.J. **Envelhecimento – prevenção e promoção de saúde**. São Paulo: Atheneu, 2004.

BRUCKI, S.M.D.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P.; BERTOLUCCI, P.H.F.; OKAMOTO, I.H. Sugestões para o uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil. **Arquivo de Neuropsiquiatria**. v. 61, p. 777-781, 2003.

BRUCKI, S.M.D. Envelhecimento e memória. In Andrade, V.M., Santos, F.H Bueno, O.F. **A Neuropsicologia Hoje**. São Paulo: Arts Médicas, 2004.

BRUCKI, S.M.D. Mini-Exame do Estado Mental: influência da escolaridade sobre os escores total e sub-itens. **Revista de Neurociências**. v. 4, p. 15-20, 1996.

BRUM, P.S; FORLENZA, O.V.; YASSUDA, M.S. Cognitive training in older adults with Mild Cognitive impairment. **Dementia and Neuropsychologia**. v.3, n.2, p.124-131, 2009.

BUDSON, A.; PRICE, B. Memory dysfunction. **The New England Journal of Medicine**, v. 352, n. 7, p. 692- 699, 2005.

BUCHNER, D.M., CRESS, M.E., LATEUR, B.J., ESSELMAN, P.C., MARGHERITA, A.J., PRICE, R. et al. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services in community-living older adults. **Journal of Gerontology**, v.2, p.218-224, 1997.

BUSTAMANTE, S.; BOTTINO, C.; LOPES, M.; AZEVEDO, D.; HOTOTIAN, S.; LITVOC, J.; JACOB FILHO, W. Instrumentos combinados na avaliação de demência em idoso: resultados preliminares. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 3-A, p. 601-606, 2003.

BUTLER, R.N., FORETTE, F., GREENGROSS, B.S. Maintaining cognitive health in an ageing society. **The Journal of The Royal Society for the Promotion of Health (JRSH)**, v.124, n.3, p;119-121, 2004.

CAFFARRA, P.; VEZZADINI, G.; DIECI, F.; ZONATO, F.; VENNERI, A. (2004). Modified Card Sorting Test: normative data. **Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology**, v. 26, p. 246-250, 2004.

CAMARANO, A.M.; KANSO, S. Como as famílias brasileiras estão lidando com idoso que demandam cuidados e quais as perspectivas futuras? A visão mostradas pelas PNADs. In: CAMARANO, A.M. (Org). **cuidados de longa duração para a população idosa: um novo risco social a ser assumido?** Rio de Janeiro: Ipea, p. 93-122, 2010.

CAMARGO, C.H.P.; GIL, G.; MORENO, M.D.P. Envelhecimento Normal e cognição. In BOTTINO, C.M.C.; LAKS, J.; BLAY, S.L. **Demência e transtornos cognitivos em idosos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

CANINEU, P.R.; STELLA, F.; SAMARA, A. B. Transtorno Cognitivo Leve. In: FREITAS, E.V.; PY, L.; CANÇADO, F.A.X.; GORZONI, M.L. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, Cap. 24, p. 252 - 259, 2006.

CASSILHAS, R.C.; VIANA, V.A.R.; GRASSMANN, V.; SANTOS, R.T.; SANTOS, R.F.; TUFIK, S.; MELLO, M.T. The Impact of Resistance Exercise on the Cognitive Function of the Elderly. **Medicine & Science In Sport & Exercise**. v. 39, n. 8, p. 1401-07, 2007.

CHENG, S; TSAI, T; LII, Y; YU, S; CHOU, C; CHEN, I. The effects of a 12-week walking program on community-dwelling older adults. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. V.80, n.3, p. 524-32, 2009.

CHRISTOFOLETTI, G.; OLIANI, M.; GOBBI, LTB; GOCCI, S; STELLA, F. risco de quedas em idosos com doença de parkinson e demencia de alzheimer: um estudo transversal. **Revista Brasileira de fisioterapia**. V.10, n. 4, p. 429-433, 2006

CHRISTOFOLETTI, G.; OLIANI, M.; GOBBI, S.; STELLA, F.; GOBBI, L.T.B. & CANINEU, P.R. A controlled clinical trial on the effects of motor intervention on balance and cognition in institutionalized elderly patients with dementia. **Clinical Rehabilitation**, v. 22, p. 618-626, 2008.

CIPRIANI G, BIANCHETTI A, TRABUCCHI M. Outcomes of a computer-based cognitive rehabilitation program on Alzheimer's disease patients compared with those on patients affected by mild cognitive impairment (MCI): a case control study. **Archives of Gerontology and Geriatric**.v. 43, p. 327-335, 2006

CLARE L, WOODS RT, MONIZ COOK ED, ORRELL M, SPECTOR A. Cognitive rehabilitation and cognitive training for early-stage Alzheimer disease and vascular dementia. **Cochrane Database Syst**. (4): CD003260, 2003.

CLARK, B.A. Tests for fitness in older adults : AAHPERD Fitness Task Force. **Journal of Physical Education Recreation and Dance**, v. 60, n.3, p.66-71, 1989.

COELHO, FG de M; QUADROS Jr, AC; GOBBI, S. efeitos do treinamento de dança no nível de aptidão funcional de mulheres entre 50 a 80 anos. **Revista da Educação Física/UEM Maringá**. v.19, n.3, p.445-451, 2008.

COLCOMBE, SJ; ERICKSON, KI, SCALF, PE; KIM, JS; PRAKASH, R; McAULEY, E; ELAVSKY, S; MARQUEZ, DX; HU, LIANG; KRAMER, AF. Aerobic Exercise Training Increases Brain Volume in Aging humans. **Journal of Gerontology**, v. 61, v n.11, p. 1166-1170, 2006.

COLCOMBE, S.; KRAMER, A.F.; Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. **Psychological Science**. v. 4, n. 2, 125-130, 2003.

COLCOMBE, S. J.; ERICKSON, K. I.; RAZ, N.; WEBB, A. G.; COHEN, N. J.; McAULEY, E.; KRAMER, A. F. Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 58, n. 2, p. 176-180, 2003.

COLCOMBE, SJ; KRAMER, AF; ERICKSON, KI, SCALF, P; McAULEY, E; COHEN, NJ; WEBB, A; JEROME, GJ; MARQUEZ, DX; ELAVSKY, S. Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. **PHYSIOLOGY**. V.101, n.9, p. 3316-3321, 2004.

CRAWFORD, J.; BLACMORE, L.; LAMB, A.; SIMPSON, S. Is there a differential deficit in fronto-executive functioning in Huntington's Disease? **Clinical Neuropsychological Assessment**, v. 1, p. 4-20, 2000.

DAHLIN, E., NEELY, A. S., LARSSON, A., BACKMAN, L., NYBERG, L. Transfer of learning after updating training mediated by the striatum. **Science**, v. 320, n. 5882, p. 1510–1512, 2008.

DANTAS, E. H. M. Aspectos sócio-afetivos nas aulas de educação física para adultos idosos. Internet,[HTTP]. Available at: <http://www.personaltraining.com.br/opiniao.html>. Acessado em 15 fev 2009.

DE VITTA. Atividade física e bem-estar na velhice. In NERI, A.L.; FREIRE, S.A. (orgs.), **E por falar em boa velhice**. Campinas, SP: Papirus. p. 25-38, 2000.

EGGERMONT, L.; SWAAB, D.; LUITEN, P.; SCHERDER, E. Exercise, cognition and Alzheimer's disease: More is not necessarily better. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, Oxford, v.30, p.652-575, 2006.

ERICKSON, KI, COLCOMBE, SJ; WADHWA, R; BHERER, L; PETERSON, MS; SCALF, P; KIM, JS; ALVORADO, M; KRAMER, AF. Training-induced functional activations changes in dual-task processing an fMRI study. **Cerebral Cortex**. 17, p. 192-204, 2007.

ETCHEPARE, L. S. et al. Terceira idade: aptidão física de praticantes de hidroginástica. **Efdeportes**, Buenos Aires, ano 9, n. 65, 2003. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/>>. Acesso em: 17 jun. 2007.

ETNIER, J.L, NOWELL, P.M, LANDERS, D.M, SIBLEY, B.A. A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance. **Brain Research Reviews**. V. 52, p. 119-130, 2006.

FERREIRA, L.; GOBBI, S. Agilidade geral e agilidade de membros superiores em mulheres de terceira idade treinadas e não treinadas. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 46-53, 2003.

FOLSTEIN, M.; FOLSTEIN, S.; MCHUGH, P. Mini-mental state: a practical method for grading the cognitive state off patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, p. 189-198, 1975.

GINÉ-GARRIGA, M., GUERRA, M., PAGÈS, E., MANINI, T.M., JIMÉNEZ, R., UNNITHAN, V. B. The Effect of Functional Circuit Training on Physical Frailty in Frail Older Adults: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.18, p. 401-424, 2010.

GOBBI, S. Atividade física para pessoas idosas e recomendações da Organização Mundial de Saúde. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Londrina, v. 2, n. 2, p.41-49, 1997.

GOBBI, S.; VILLAR, R.; ZAGO, A. **Bases teórico-práticas do condicionamento físico**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2005.

GOLD, J.J.; HOPKINS, R.O.; SQUIRE, L.R. Single-item memory, associative memory, and the human hippocampus. **Learning & Memory**, v. 13, n. 5, p. 644-649, 2006.

GONÇALVES, R, GURJÃO, A.L.D, GOBBI, S. Efeitos de oito semanas do treinamento de força na flexibilidade de idosos. **Rev Bras de Cineantropom Desempenho Hum**. V. 9, n.2, p. 145-153, 2007.

GREEN, J. **Neuropsychological evaluation of t elder adult: a clinician's guidebook**. San Diego: Academic, 2000.

GUIMARÃES, L. H. C. T. et al. Avaliação da capacidade funcional de idosos em tratamento fisioterapêutico. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 130-133, 2004.

GUIMARÃES, L.H.C.T., GALDINO, D.C.A., MARTINS F.L.M., VITORINO D.F.M., PEREIRA, K.L., CARVALHO, E.M. Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e idosa sedentários. **Revista Neurociências**, 12, 2004.

GUERREIRO, M. Testes de rastreio de defeito cognitivo e demência: uma perspectiva prática **Revista Portuguesa de Clínica Geral**. v. 26, p. 46-53, 2010.

HAYFLICK, L. **Como e porque envelhecemos**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

HEYN, P.; ABREU, B.C.; OTTENBACHER, K.J. The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia; a meta-analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, p. 1694-1704, 2004.

HOLLAND, G. J. et al. Flexibility and physical functions of older adults: a Review. **Journal of Aging and Physical Activity**, Illinois, v. 10, no. 2, p. 169-206, 2002.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da População do Brasil: 1980-2050** (2003).
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/default.shtm>. Acessado em 25 jun 2010.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de indicadores sociais de 2010** (2011).
http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1717&id_pagina=1. Acessado em 29 jun 2011.

ILIESCU, M. L.; ZANOSCHI, G. Population aging and public health. The active aging concept. **Revista Medico-Chirurgical a Societatii de Medici si Naturalisti din Iasi**, Romania, v. 109, n. 19, p. 120-123, 2005.

KALLUS, K. W.; SCHMITT, J. A. & BENTON, D. Attention, psychomotor functions and age. **European Journal of Nutrition**, v. 44, p. 465-484, 2005.

KAUFFMAN, T.L. **Manual de Reabilitação Geriátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

KELLER, M.; WERLANG, B. S. G. Flexibilidade na resolução de problemas em tentadores de suicídio. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 54, n. 2, p. 128-136, 2005.

KRAMER, A.F.; HUMPHREY, D.G.; LARISH, J.F.; LOGAN, G.D.; & STRAYER, D.L. Aging and inhibition: beyond a unitary view of inhibitory processing in attention. **Psychology and Aging**, v. 9, p. 491–512, 1994.

KRAMER, A.F.; WILLIS, S.L. Enhancing the cognitive vitality of older adults. **Current Directions in Psychological Science**, v. 11, p. 173-177, 2002.

KRAMER, AF; ERICKSON, KI. Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. **Cognitive Science**, v.11, n. 8, p, 342-348, 2007.

KRUK, J. Physical Activity and Health. **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention**. v. 10, p. 721-728, 2009.

LARSON, EB; WANG, L; BOWEN, JD; McCORNICK, WC; TERI, L; CRANE, P; KUKULL, W. Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years old and older. **Annals of Internal Medicine**. V.144, p. 73-81, 2006.

LAURIN, D.; VERREAULT, R.; LINDSAY, J.; MACPHERSON, K.; ROCKWOOD, K. Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. **Archives of Neurology**. v. 58, p. 498-504, 2001.

LAUTENSCHLAGER, NT; COX, KL; FLICKER, L; FOLSTER, JK; vanBOCKXMMER, FM; XIAO, J; GREENOP, KR; ALMEIDA, OP. Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. **JAMA**, 300, p. 1027-1037, 2008.

LEZAK, MD. **Neuropsychological Assessment**. New York, NY: Oxford University Press, 1995.

LEZAK, M.D.; HOWLESON, D.B.; LORING, D.W. **Neuropsychological Assessment**. 4. Ed. New York, NY: Oxford University Press, 2004.

LINDSTROM HA, FRITSCH T, PETOT G *et al*. The relationships between television viewing in midlife and the development of Alzheimer's disease in a case-control study. **Brain Cognition**, v. 58, p. 157-165, 2005.

LINEWEAVER, TT; BONDI, MW; THOMAS, RG; SALMON, DP. A normative study of Nelson's (1976) Modified Version of the Wisconsin Card Sorting Test in Healthy Older Adults. **The Clinical Neuropsychologist**. 13 (3), p.328-347, 1999.

LUSTIG, C; SHAH, P; SEIDLER, R; REUTER-LORENZ, PA. Aging, training, and the brain: a review and future directions. **Neuropsychology review**. 19, p. 504-522, 2009.

LYTLE ME, VANDER BILT J, PANDAV RS, *et al*. Exercise level and cognitive decline: the MoVIES project. **Alzheimer Dis Assoc Disord**, v.18, p.57-64, 2004.

MARTINSON, B.; CRAIN, A.L.; PRONK, N.P.; O'CONNOR, P.J.; MACIOSEK, M.V. Changes in physical activity and short-term changes in health care changes: a prospective cohort study of older adults. **Preventive Medicine**, San Diego, v. 37, p. 319-326, 2003.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; NETO, T. L. B. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 2-13, 2001.

MATSUDO S, M., ARAÚJO T., MATSUDO V., ANDRADE D. Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil- IPAQ. **Revista Brasileira de Atividade física e Saúde** v. 6, N. 2, p. 5-18, 2001

MAZO, G.Z.; MOTA, J.; GONÇALVES, L.H.T.; MATOS, M.G. Nível de atividade física, condições de saúde e características sócio- demográficas de mulheres idosas

brasileiras. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 2, p. 202-212, 2005.

MAZO, G.Z; KULKAMP, W; LYRA, V.B; PRADO, A.P.M. aptidão funcional geral e índice de massa corporal de idosas praticantes de atividade física. **Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum.** V. 8, n. 4, p.46-51, 2006.

MAZO, G.Z.; LOPES, M.A.; BENEDETTI, T.B. **Atividade física e o idoso**. 2ª ed. Porto Alegre: Sulina; 2004.

MAZZEO, R.S., CAVANAGH, P., EVANS, W.J., FIATARONE, M.A, HAGBERG, J., MCAULEY, E., STARTZELL, J. Exercício e atividade física para pessoas idosas. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 3, n. 1, p. 48-78, 1998.

McDOWD, J.M., SHAW, R.J. Attention and aging: a functional perspective. In: I.M. Fergus; F.I.M. Craik; T.A. Salthouse (Eds.). **The Handbook of Aging and Cognition**. Mahwah: NJ: Lawrence Erlbaum, 2000.

McEVOY, L.K., PELLOUCHOUD, E., SMITH, M.E., GEVINS, A. Neurophysiological signals of working memory in normal aging. **Cognitive Brain Research**. v. 11, 363–376, 2001.

MONTIEL, J.M.; FIGUEIREDO, E.R.M.; LUSTOSA, D.B.S.; DIAS, N.M. Evidência de validade para o Teste de Atenção Concentrada Toulouse-Pieron no contexto do trânsito. **Psicologia: Pesquisa & Trânsito**, v. 2, n. 1, p. 19-27, 2006.

MOR, V. The compression of morbidity hypothesis; a review of research and prospects for the future. **American Journal of Geriatric Society**. V. 53, p. S308-309, 2005.

MORGAN, R.O., VIRNIG, B.A., DUQUE, M., ABDEL-MOY, E., DE VITO, C.A. Low-Intensity Exercise and Reduction of the Risk for Falls Among At-Risk Elders. **Journal of Gerontology**, v.59, p.1062-1067, 2004

NELSON, H. A modified card sorting test sensitive to frontal lobes defects. **Cortex**, v. 12, p. 313-324, 1976.

NUNES, A. O envelhecimento populacional e as despesas do sistema único de saúde In CAMARANO, A A (org.). **Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60?** Rio de Janeiro, IPEA, p. 427-450, 2004.

OSNESS, W.H; ADRIAN,M.; CLARK, B.; HORGER, W.; RAAB, D.; WISWELL, R. **Functional Fitness Assessment for Adults Over 60 Years**. The American Alliance For Health, Physical Education, Recreation and Dance. Association For Research Administration, Professional Councils, and Societies. Council On Aging and Adult Development. 1900 Association Drive. Reston, VA 22091. 1990.

O'SULLIVAN M, JONES DK, SUMMERS PE, MORRIS RG, WILLIAMS SCR, MARKUS HS. Evidence for cortical “disconnection” as a mechanism of age related cognitive decline. **Neurology**, v. 57, p. 632–638, 2001.

PAIXÃO JÚNIOR, C.M.; REICHENHEIM, M.E. Uma revisão sobre instrumentos de avaliação do estado funcional do idoso / A review of functional status evaluation instruments in the elderly. **Caderno de Saúde Pública** v.21, n.1, p.7-19, 2005.

PARAHYBA, MI; VERAS, R; MELZER, D. Incapacidade Funcional entre as mulheres idosas no Brasil. **Saúde Publica**. V. 39, p. 383-391, 2005.

PASCHOAL, S.M.P. Epidemiologia do envelhecimento. In M.P. Netto (Ed.), **Gerontologia: A velhice e o envelhecimento em visão globalizada**. São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte: Atheneu, p. 26-43, 1999.

PETROSKI, E. C. Efeito de um programa de atividade física na terceira idade. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Londrina, v. 2, n. 2, p. 34-40, 1997.

PRATT M.; MACERA, C.A.; WANG, G. Higher direct medical costs associated with physical inactivity. **Physician Sportsmed**. v.28, n. 10, p. 63-70, 2000.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed "up & go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society** v. 39, p. 142-148, 1991.

RAINHO, O. Testes de aptidões específicas. In: **Manual de Psicologia Aplicada**. Rio de Janeiro, Brasil: CEPA, p. 1–29, 1999.

RIBEIRO, A.S.B., PEREIRA, JS. Improving balance and reducing the likelihood of falls in older women after the Cawthorne and Cooksey. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologista**, v.7, p.38-46, 2005

RIKLI, RE; JONES, CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**. 7, p. 129-161, 1999.

ROCKWOOD, K. Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. **Archives of Neurology**, v.58, p.498–504, 2001.

ROBERTSON, L. Memory and the brain. **Journal of Dental Education**, v. 66, n.1, p. 30-42, 2002.

ROYALL, D.; LAUTERBACH, E.; CUMMINGS, J.; REEVE, A.; RUMMANS, T.; KAUFER, D.; LaFRANCE JR, W.; COFFEY, C. Executive Control Function: a review of its promise and challenges for clinical research. A report from the Committee on Research of the American Neuropsychiatric Associations. **Journal of Neuropsychiatry Clinical Neuroscience**, v. 14, n. 4, p. 377-405, 2002.

RUBENSTEIN LZ, JOSEPHSON KR, TRUEBLOOD PR et al. Effect of a Group Exercise Program on Strength, Mobility, and Falls Among Fall-Prone Elderly Men. **Journal of Gerontology Medicine and Science**, 55, 317-321, 2000.

SANTARÉM, J.M. *Promoção da saúde do idoso*. Internet, [HTTP]. Available at: <http://www.saudetotal.com/saude/musvida/idoso.htm>. Acessado em 6 mai 2010.

SCALF, P. E., BANICH, M. T., KRAMER, A. F., NARECHANIA, K., & SIMON, C. D. Double take: parallel processing by the cerebral hemispheres reduces the attentional blink. **Journal of Experimental Psychology- Human Perception and Performance**, v.33, n.2, p. 298–329, 2007.

SCHALE, K.W. **Developmental influences on adult intelligence: The Seattle Longitudinal Study**. Oxford, UK: Oxford University Press, 2005.

SCHERDER EJ, VAN PAASSCHEN J, DEIJEN JB *et al*. Physical activity and executive functions in the elderly with mild cognitive impairment. **Aging and Mental Health** v.9, p. 272-280, 2005.

SCHMIDT, R.A., WRISBERG, C.A. **Aprendizagem e Performance Motora: Uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SEBASTIÃO, E, HAMANAKA, A.Y.Y, GOBBI, L.T.B, GOBBI, S. Efeitos da prática regular de dança na capacidade funcional de Mulheres acima de 50 anos. **Revista da Educação Física/UEM Maringá**, v.19, n. 2, p. 205-214, 2008.

SHEPHARD. R.J. **Envelhecimento, atividade física e saúde**. São Paulo: Phorte, 2003.

SHIGEMATSU, R.; OKURA, T. A novel exercise for improving lower-extremity functional fitness in the elderly. **Aging Clinical and Experimental Research**. v. 18, n 3, p. 242-248, 2006.

SHIGEMATSU, R.; OKURA, T.; NAKAGAICHI, M.; TANAKA, K.; SAKAI, T.; KITAZUMI, S.; RANTANEN, T. Square-Stepping Exercise and Fall Risk Factors in Older Adults: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**, v. 63A, n 1, p.76-82, 2008a.

SHIGEMATSU, R.; OKURA, T.; SAKAI, T.; RANTANEN, T. Square Stepping Exercise versus strength and balance training for fall risk factors. **Aging Clinical and Experimental Research**. v. 20, n 1, p. 19-24, 2008b.

SKELTON, D., DINAN, S., CAMPBELL, M., RUTHERFORD, O. Tailored Group Exercise (FaME) reduces falls in community dwelling older frequent fallers (an RCT). **Age Ageing**, v.34, p.636-639, 2005

SMILEY-OYEN, AL; LOWRY, KA; FRANCOIS, SJ; KOHUT, ML; EKKEKAKIS, P. Exercise, fitness, and neurocognitive function in older adults: the selective improvement" and "cardiovascular fitness" hypotheses. **Ann. Behav. Med.** V.36, p.280-291, 2008.

SMITH, T.; GILDEH, N.; HOLMES, C. The Montreal Cognitive Assessment: Validity and Utility in a Memory Clinic Setting. **The Canadian Journal of Psychiatry**, v. 52, n. 5, 2007.

SPIRDUSO, W.W. **Dimensões físicas do envelhecimento**. Barueri, SP: Manole, 2005.

SPREEN, O.; STRAUSS, E. **A compendium of neuropsychological tests**. New York: Oxford University Press, 1991.

STELLA, F. Funções Cognitivas e Envelhecimento. In: PY, L.; PACHECO, J.L.; SÁ, J.L.M.; GOLDMAN, S.N. **Tempo de Envelhecer: Percursos e dimensões psicossociais**. 2. ed. Holambra: Editora Setembro, p. 241-266, 2006.

STOPPE JÚNIOR, A.; JACOB FILHO, W.; LOUZÃO NETO, M.R. Avaliação de Depressão em Idosos através da Escala de Depressão em Geriatria: resultados Preliminares. **Revista da ABP-APAL**, v. 16, n. 4, p. 149-153, 1994.

STUSS, D.; LEVINE, B. Adult clinical neuropsychology: lessons from studies of the frontal lobes. **Annual Review of Psychology**, v. 53, p. 401-403, 2002.

TINETTI ME, BAKER DI, MCAVAY G, CLAUS EB, GARRETT P, GOTTSCHALK M, et al. The multifactorial Intervention to Reduce the risk of falling Among elderly people living in the community. **New England Journal Medicine**, 331, 821-827, 1994.

TONGLET, E.C. **BFM-1: Bateria de funções mentais para motorista: testes de atenção**. São Paulo: Vetor Editora Psicopedagógica Ltda, 2002.

UENO, L. M. et al.. Análise dos efeitos quantitativos e qualitativos de um programa de educação física sobre a flexibilidade do quadril em indivíduos com mais de 60 anos. **Motriz**, Rio Claro, v. 6, n.1, p. 9-16, 2000.

VANCE, D.; WADLEY, V.; BALL, K.; ROENKER, D.; RIZZO, M. The effects of physical activity and sedentary behaviour on cognitive health in older people. **Journal of Aging Physical Activity**. v.13, p. 294-313, 2005.

VAN DER WER, Y.; WITTER, M.; UYLINGS, H.; JOLLES, J. Neuropsychology of infarctions in the thalamus: a review. **Neuropsychologia**, v. 38, p. 613-627, 2000.

VAYNNAM, S; YING, Z; GOMEZ-PINILLA, F. Exercises induces BDNF and snapin I to specific hippocampal subfields. **J Neurosci Res**. V.76, p. 356-362, 2004.

VERGHESE, J.; LIPTON, R.B.; KATZ, M.J.; HALL, C.B.; DERBY, C.A.; KUSLANSKY, G.; AMBROSE, A.F.; SLIWINSKI, M.; BUSCHKE, H. Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. **The New England Journal of Medicine**. v.348, p. 2508-16, 2003.

VERGHESE, J; LEVALLEY, A, DERBY, C, KUSLANSKY, G; KATZ, M; BUSCHKE, H; LIPTON, RB. Leisure Activities and the risk os Amnestic Mild Cognitive Impairment in the elderly. **Neurology**, 66(6), p.821-827, 2006

VERHAEGHEN, P., MARCOEN, A., GOOSENS, L. Facts and fiction about memory aging: A quantitative integration of research findings. **Journal of Gerontology: Psychological Sciences**, v. 48, p. 157-171, 1993.

VOORRIPS, L.; RAVELLI, A.; DONGELMANS, P.; DEURENBERG, P.; VAN STAVEREN, W. A physical activity questionnaire for elderly. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 23, n. 8, p. 974-979, 1991.

WAGNER, GP. Disfunções executivas no envelhecimento cognitivo: investigações com os instrumentos tarefa do jogo e teste de Winsconsin de classificação de cartas. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

WECHSLER, D. WAIS-III: escala de inteligência Wechsler para adultos: Manual. Tradução de M. C. V. M. Silva; **Adaptação e padronização de uma amostra brasileira** E. Nascimento. 1 ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2004.

WEISS, J.P.; FROELICHER, V.F.; MYERS, J.N.; HEIDENREICH, P.A. Health-Care Costs and Exercise Capacity. **Chest** v. 126, p. 608-613, 2004.

WEST, R. An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. **Psychological Bulletin**, v. 120, n. 2, p. 272-292, 1996.

WEST, R.; MURPHY, K.J.; ARMILIO, M.L.; CRAIK, F.I.M.; & STUSS, D.T. Lapses of intention and performance variability reveal age-related increases in fluctuations of executive control. **Brain and Cognition**, v. 49, p. 402–419, 2002.

WILLIS, S.L.; TENNSTEDT, S.L.; MARSISKE, M., et al. Long term effects of cognitive training on everyday functional outcomes in older adults. **JAMA** v. 296, p. 2805-2814, 2006.

WILSON, R.S.; MENDES DE LENON, C.F.; BARNES, L.L.; SCHNEIDER, J.A.; BIENIAS, J.L.; EVANS, D.A.; BENNETT, D.A. Participation in cognitively stimulating activities and risk of incident Alzheimer disease. **Journal of the American Medical Association**, v. 287, n. 6, p. 742-748, 2002.

YAFFE, K.; BARNES, D.; NEVITT, M.; LUI, L.; COVINSKY, K. A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women: women who walk. **Archives of Internal Medicine**, v. 161, p. 1703-1708, 2001.

YASSUDA, M. S. Memória e envelhecimento saudável. Em FREITAS, E. V, PY, L, NÉRI, A. L, CANÇADO, F. A. X, GORZONI, M. L, ROCHA, S. M. (Orgs.), **Tratado de geriatria e gerontologia** (pp. 914-920). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

YESAVAGE, J.; BRINK, T.; ROSE, T. L.; LUM, O.; HUANG, V.; ADEY, M.; LEIRER, V. O. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. **Journal of Psychiatric Research**, v. 17, n. 1, p. 37- 49, 1983.

ZAGO, A. S.; GOBBI S. Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. **Revista Brasileira de Ciências & Movimento**, São Caetano, v. 11, n. 2, p. 77-86, 2003.

ZEC, R.F. The Neuropsychology of Aging. **Experimental Gerontology**, v. 30, n. 3/4, p. 431- 442, 1995.

ANEXO 1



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Rio Claro



DECISÃO CEP Nº 021/2010

Instituição: UNESP – IB – CRC	Departamento: Educação Física
Protocolo nº: 4709 de 28.07.2009	DATA DE REGISTRO NO CEP: 31.07.2009
Projeto de Pesquisa: A Influência do Square Stepping Exercise na capacidade funcional e funções cognitivas em idosos	

Pesquisa Individual	Pesquisador Responsável: -,-
---------------------	------------------------------

Pesquisa Alunos de Graduação	Pesquisador Responsável: -,-
	Orientando(a): -,-

Pesquisa Alunos de Pós-Graduação	Pesquisador Responsável: Camila Vieira Ligo Teixeira
	Orientador(a): Prof. Dr. Sebastião Gobbi

Objetivo Acadêmico:	☐ TCC
	☒ Mestrado
	☐ Doutorado
	☐ Outros (especificar)

O Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências da UNESP – Campus de Rio Claro, em sua 7ª reunião extraordinária, realizada em 05/05/2010,

☒	Aprovou o Projeto de Pesquisa acima citado, ratificando o parecer emitido pelo relator.
☐	Desde que atendidas as pendências apontadas na reunião (vide anexo), aprova o Projeto de Pesquisa acima citado.
☐	Referendou o Projeto de Pesquisa acima citado, ratificando o parecer emitido pelo relator.
☐	Aprovou retornar ao interessado para atendimento das pendências encontradas (prazo máximo de 60 dias):
☐	Não Aprovou.
☐	Retirou, devido à permanência das pendências.
☐	Aprovou o Projeto de Pesquisa acima citado e o encaminha, com o devido parecer, para apreciação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa-CONEP/MS, por se tratar de um dos casos previstos no capítulo VIII, item 4.º:

“Formulário para Acompanhamento dos Protocolos de Pesquisa Aprovados”
Data de Entrega: Maio 2012

Rio Claro, 05 de maio de 2010.
Prof.ª Dra. Maria Izabel Souza Camargo Coordenadora do CEP

unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Rio Claro



Protocolo nº: 4709 (28-07-09)

Data Registro CEP: 31-07-2009

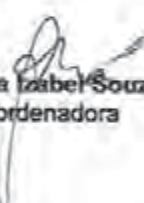
Rio Claro, 15 de janeiro de 2010.

Ofício CEP 001/2010

Prezada Senhora,

Aprova "ad referendum" do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências, UNESP, Campus de Rio Claro (CEP-IB-UNESP), o projeto de pesquisa intitulado "*A influência do Square Stepping Exercise na capacidade funcional e funções cognitivas em idosos*", sob sua responsabilidade –orientador: Prof. Dr. Sebastião Gobbi.

Atenciosamente,

Profa. Dra.  Maria Isabel Souza Camargo
Coordenadora

Ilma. Sra.
CAMILA VIEIRA LIGO TEIXEIRA
Rua 14-A, 1199 Apto. 06
13506-558 Rio Claro SP

Apêndice A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – (TCLE)

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 196/96)

Olá, meu nome é Camila Vieira Ligo Teixeira, RG: 33.291.478-1, sou aluna da UNESP e a pesquisadora responsável de um estudo para verificar a influência do exercício físico nas funções mentais e na realização das atividades diárias, que são importantes para a qualidade de vida e necessitam de mais estudos. Gostaria de convidar o (a) Sr (a) para participar desse estudo. Caso aceite participar, o (a) Sr (a) responderá questionários que avaliam as funções cognitivas, realizará testes motores duas vezes em 4 meses. Será feito um sorteio e o(a) Sr(a) poderá participar, logo a seguir, de um programa de exercício físico (3 dias por semana, 40 minutos por dia, durante 4 meses) que consiste em andar sobre um grande tapete, ou um outro que consiste em exercícios de alongamento, caminhada ou outro que tem um pouco dos dois programas ou ainda, manterá sua rotina diária por 4 meses e depois disto poderá realizar um destes programas, se quiser. Os riscos de sua participação são mínimos e semelhantes aos presentes no seu dia a dia, porque os testes e o treinamento são adequados para sua idade e condição física e os riscos são ainda menores pela presença de profissional de Educação Física que supervisionará as atividades, bem como serão utilizados equipamentos e instalações adequadas. O(A) Sr (a) será beneficiado com o conhecimento do estado de suas funções mentais e capacidade funcional que poderá ser melhorada, bem como ajudará para aumentar o conhecimento que poderá beneficiar outros idosos.

O Sr (a) poderá se recusar ou interromper sua participação no estudo sem qualquer penalização, bem como lhe serão dados todos os esclarecimentos que quiser, em qualquer momento da pesquisa. Os resultados serão utilizados somente para fins de pesquisa e publicados em revistas e congressos, sendo que sua identidade pessoal será mantida em sigilo.

Titulo da pesquisa: A influência do *square stepping exercise* na capacidade funcional e funções cognitivas em idosos.

Pesquisador responsável: Camila Vieira Ligo Teixeira, Cargo/Função: mestranda
Instituição: Instituto de Biociências – UNESP – Rio Claro, Av 24 A, 1515 – Bela Vista Tel: 3526-4312, e-mail: cateixeira98@yahoo.com.br

Orientador: Sebastião Gobbi
Instituição: Instituto de Biociências – UNESP – Rio Claro, Av 24 A, 1515 – Bela Vista Tel: 3526-4349, e-mail: sgobbi@rc.unesp.br

Tendo lido o presente Termo, bem como sido esclarecido (a) em todas as minhas dúvidas, aceito participar do estudo, assinando-o em 2 vias, sendo que uma ficará comigo e outra com o pesquisador responsável.

Rio Claro ____/____/____.

Nome do participante: _____ RG, _____ Sexo: ____

Data de Nascimento: ____/____/____ Telefone: _____

Domiciliado à _____ .

Visto:

Assinatura do Participante

Mestranda Camila Vieira Ligo Teixeira
Responsável

Prof Dr Sebastião Gobbi
orientador

APÊNDICE B

Esquema ilustrativo de sequências de andar sobre o tapete do programa de treinamento Square Stepping Exercise.

Fonte: adaptado de Shigematsu e Okura, 2006.

Categorias das sequências															
Elementar				Básico				Intermediário 01				Avançado 02			
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															