

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Foco externo de atenção melhora o equilíbrio em idosos

Raquel do Sacramento Wally

PELOTAS

2010

RAQUEL DO SACRAMENTO WALLY

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aprendizagem motora em idosos: efeitos do foco de atenção na aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, para obtenção do título de Mestre Ciências (área do conhecimento: Educação Física).

Orientadora: Profa. Dra. Suzete Chiviacowsky Clark

PELOTAS

2010

Dados de catalogação Internacional na fonte:
(Bibliotecária Patrícia de Borba Pereira CRB10/1487)

W215f Wally, Raquel do Sacramento

Foco de externo de atenção melhora o equilíbrio de atenção/ Raquel do Sacramento Wally ; orientadora Suzete Schiviacowsky Clark; co-orientação Gabriele Wulf. – Pelotas : UFPel : ESEF, 2010.

104 p.

Dissertação (Mestrado) Programa de Pós Graduação em Educação Física. Escola Superior de Educação Física. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

1Aprendizagem Motora 2 Idoso I. Título II.Clark, Suzete S III. Wulf, Gabriele

CDD 155.412

Banca examinadora:

Prof. Dr. Cássio Meira Junior

Universidade de São Paulo

Prof. Dr. José Francisco Gomes Schild

Universidade Federal de Pelotas

Prof^a. Dra. Mariângela da Rosa Afonso

Universidade Federal de Pelotas

Prof^a. Dra. Suzete Chiviakowsky Clark (orientadora)

Universidade Federal de Pelotas

Agradecimentos

Neste momento final de entrega da dissertação final, ou seja, trabalho de dois anos, muitas coisas passam pela nossa cabeça quando paramos pra pensar em tudo o que aconteceu neste período de crescimento e grande aprendizado. Neste momento de reflexão para redigir pequenos parágrafos e prestar nosso agradecimento a todos aqueles que contribuíram para que este trabalho tenha chegado a sua conclusão, tento lembrar de todos os que estiveram comigo nesta caminhada e quero humildemente e de coração grato agradecer a todos que estiveram envolvidos na minha vida neste período tantas vezes conturbado e tantas vezes também de orgulho e satisfação, e que de certa forma me apoiaram e me deram força para continuar a jornada até aqui.

Primeiramente não poderia deixar de agradecer a Deus que é o que de mais precioso eu tenho, é aquele que me deu a vida que é o motivo de toda minha alegria e a razão pela qual tenho muitos motivos para sorrir, porque esteve sempre comigo e sempre estará, Ele que realiza sonhos e tem realizado os meus.

À minha família é que em segundo lugar agradeço, obrigado por me aturarem nos dias de stress, Ana Paula e Duda, mesmo sem saber vocês me ajudaram muito a vencer até o fim dessa caminhada, no dia a dia estivemos sempre juntos e agora vocês fazem parte desta conquista. Pai, obrigada pelo incentivo e por ter sempre me apoiado nas minhas decisões. Márcio tu és uma das minhas inspirações para chegar até aqui, tu és um exemplo pra mim, de determinação e vontade de chegar longe, obrigada também pelo incentivo sempre e pelo teu esforço. E por fim quero agradecer aquela que sempre foi a maior incentivadora dos meus estudos, sempre fez o maior esforço para que todos nós chegássemos onde chegamos e ainda iremos mais longe, a minha mãe quero agradecer e dizer que mesmo não tendo visto os maravilhosos frutos do teu esforço enquanto estavas aqui, tenho muito orgulho de poder te agradecer por tudo o que fizeste por mim.

A minha querida orientadora Suzete Chiviacowsky que sempre me incentivou, desde a graduação a continuar a carreira acadêmica, ela é uma das grandes responsáveis por eu estar aqui. Obrigada por toda orientação que me deste, mesmo de tão longe, pelo exemplo que tu és pra mim de orientadora, pesquisadora e de pessoa ética e competente. Obrigada também pela amizade, companheirismo e pelo apoio, sempre.

À Escola Superior de Educação Física que me proporcionou uma ótima formação acadêmica e profissional e também tornou possível a realização deste mestrado.

Obrigada a todos os professores que caminharam junto neste período e que contribuíram para que este trabalho se tornasse possível, particularmente quero agradecer aos professores Schild e Telmo, muito obrigada pelas colaborações que vocês deram no meu trabalho, foram de extrema importância. Obrigada também ao professor Flávio pelo apoio agora na reta final.

Aos meus colegas de LACOM agradeço a parceria e o companheirismo, pelos conhecimentos obtidos e pelo incentivo a continuação da formação acadêmica. Agradeço especialmente a Angélica Kaefer grande companheira de LACOM e de estudos coletas de dados e pesquisa. E ao amigo Tiago Campos pela grande ajuda na coleta de dados e pela amizade e parceria de sempre.

As queridas idosas que voluntariamente participaram como sujeitos da pesquisa, muito obrigada pelo carinho e a boa vontade de, até mesmo com chuva, ir à ESEF para participar do estudo.

Aos meus colegas da turma de 2008 do mestrado, obrigada por proporcionarem um momento de refrigério e descontração nos momentos mais estressantes da nossa carreira acadêmica, em meio a tantos trabalhos e aulas estar com vocês era um momento de prazer.

A CAPES pelo incentivo financeiro que possibilitou e tornou a construção desse trabalho possível.

Aos membros da banca final, Prof.Dra. Mariângela Afonso, Prof.Dr. José Francisco Gomes Shild e Prof.Dr. Cassio Meira Júnior pelas contribuições que enriqueceram tanto o meu trabalho.

Enfim, quero dedicar um agradecimento especial a todos os meus amigos que são presentes de Deus na minha vida e que de uma forma peculiar me apoiaram, acompanharam, aturaram e acima de tudo me ensinaram a viver e ser uma pessoa melhor. A todos os meus amigos muito obrigada pelo amor e carinho que sempre me dedicaram, vocês são essenciais na minha vida.

SUMÁRIO

1. Projeto de Pesquisa.....	9
2. Relatório do trabalho de campo.....	63
3. Artigo: An external focus of attention enhances balance learning in older adults.....	68
4. Normas para publicação (revista Gait & Posture).....	94
5. Comunicado a imprensa.....	103

1. Projeto de Pesquisa

(Dissertação de Raquel Wally)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA



PROJETO DE DISSERTAÇÃO

**Aprendizagem motora em idosos:
efeitos do foco de atenção na
aprendizagem de uma habilidade
motora de equilíbrio**

Raquel do Sacramento Wally
ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Suzete Chiviacowsky Clark

PELOTAS

2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

RAQUEL DO SACRAMENTO WALLY

**Aprendizagem motora em idosos:
efeitos do foco de atenção na
aprendizagem de uma habilidade
motora de equilíbrio**

Projeto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Educação Física)

PELOTAS

2009

RESUMO

Aprendizagem motora em idosos: efeitos do foco de atenção na aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio

Autora: RAQUEL WALLY

Orientadora: PROF^a. Dr^a. SUZETE CHIVIAKOWSKY CLARK

O presente estudo procura verificar os efeitos do direcionamento do foco de atenção na aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio em idosos. Participarão do estudo 34 sujeitos, divididos aleatoriamente em dois grupos, de acordo com os diferentes tipos de foco de atenção: foco interno e foco externo. Os participantes serão submetidos a uma tarefa de equilíbrio dinâmico em uma plataforma de equilíbrio, onde tentarão manter a plataforma na posição horizontal o maior tempo possível dentro de cada tentativa. A hipótese testada é que sujeitos que praticarão com foco de atenção externo obterão maior aprendizagem do que sujeitos que praticarão com foco de atenção interno, conforme resultados de estudos anteriores (Wulf, 2007). A fase de aquisição constará de dez tentativas, após 24 horas, os sujeitos serão submetidos a um teste de retenção constando de cinco tentativas, sem instruções relacionadas ao foco de atenção.

Palavras-chave: Aprendizagem Motora, idosos, envelhecimento, foco de atenção, equilíbrio.

ABSTRACT

Motor learning in the elderly: effects of the focus of attention in the learning a balance motor skill

Author: RAQUEL WALLY

Adviser: PROF^a. DR^a. SUZETE CHIVIAKOWSKY CLARK

The current study aims at checking the effects of focus of attention direction in the learning of a balancing motor skill in the elderly. 34 subjects will take part in the study, randomly divided into two groups, in accordance with the different types of attention focus: internal and external. The participants will be submitted to a dynamic balance task on a balancing platform, where they will have to try to maintain the platform at a horizontal position for as long as they can within each trial. The tested hypothesis is that subjects who practice with external attention focus will reach a higher learning than those who practice with an internal focus of attention, in accordance with results from previous studies (Wulf, 2007). The acquisition phase will consist of ten trials and after 24 hours; the subjects will be submitted to a retention test consisting of six trials, without any instructions related to the attention focus.

Key words: Motor Learning, elderly , aging, focus of attention, balance.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1. Envelhecimento e aprendizagem motora	19
2.1.1. O processo de envelhecimento	19
2.1.2. Comportamento motor e envelhecimento	25
2.1.3. Aprendizagem Motora e Envelhecimento.	30
2.2. Foco de Atenção e Aprendizagem Motora	36
2.3. Foco de atenção, envelhecimento e aprendizagem motora	45
3. OBJETIVO.....	48
4. HIPÓTESE	48
5. METODOLOGIA.....	49
5.1. Estudo Piloto	49
5.2. Sujeitos	49
5.3. Tarefa e Equipamento.....	49
5.4. Delineamento Experimental	51
5.5. Procedimentos	52
5.6. Análise dos Dados	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXO 1	62

1. INTRODUÇÃO

Aprendizagem Motora é conceituada como um campo de estudos que está inserido em uma área integrada de estudos denominada Comportamento Motor, onde dela também fazem parte o campo de estudos do Desenvolvimento Motor e outro denominado Controle Motor.

Segundo Schmidt & Wrisberg (2001), Aprendizagem Motora são mudanças em processos internos que determinam a capacidade de um indivíduo para produzir uma tarefa motora, ou seja, ela reflete o nível de capacidade de desempenho do indivíduo, podendo ocorrer durante todo o ciclo de vida desde que o indivíduo (ou aprendiz) se dedique a executar tentativas de performance e de prática. É informação sensorial que indica algo sobre o estado real do movimento de uma pessoa. É uma informação que aparece como resultado do movimento. O nível de aprendizagem motora pode aumentar com a prática e é freqüentemente inferido pela observação de níveis relativamente estáveis da performance motora do indivíduo.

Diferentemente da performance motora, a aprendizagem motora é um processo que reflete o nível de capacidade de desempenho do indivíduo, podendo ser avaliado por demonstrações de performance relativamente estáveis. Então, quando um indivíduo adquire a capacidade para a realização da ação desejada podemos dizer que houve aprendizagem, mas isto só é possível se o aprendiz se dedicar em várias tentativas de prática.

Segundo Rehage (2008), o fenômeno aprendizagem motora é utilizado para descrever mudanças relativamente permanentes na capacidade para realizar habilidades motoras, em vez de mudanças causadas pelo desenvolvimento, devido ao amadurecimento ou envelhecimento. Deste modo a aprendizagem motora engloba a aquisição de novas e desconhecidas habilidades bem como reaprendizagem e melhoria das habilidades motoras adquiridas no passado. Quando consideramos tempo de vida aproximado, podemos dizer que a aprendizagem motora independe da idade, qualquer pessoa de qualquer idade é capaz de aprender novas habilidades.

Um desafio para os pesquisadores da área é de como se dá a aprendizagem motora em idosos, uma vez que se sabe que esta população

possui algumas diferenças em relação aos adultos jovens, principalmente na capacidade de processar informações.

Segundo dados do IBGE a população de idosos está cada vez aumentando mais. Em 1940, a vida média do brasileiro mal atingia os 50 anos de idade (45,5 anos). Os avanços da medicina e as melhorias nas condições gerais de vida da população repercutiram no sentido de elevar a expectativa de vida ao nascer, tanto que, 40 anos mais tarde, em 1980, este indicador passou a ser de 62,6 anos. Já no ano 2000 se observa uma esperança de vida ao nascimento de 70,4 anos. Segundo a projeção do IBGE, o Brasil continuará galgando anos na vida média de sua população, alcançando em 2050 o patamar de 81,3 anos, basicamente o mesmo nível atual do Japão. Os últimos estudos atestam que em 2000, para cada grupo de 100 crianças de 0 a 14 anos, havia 18,3 idosos de 65 anos ou mais. Em 2050, a relação poderá ser de 100 para 105,6.

A maioria dos aumentos na expectativa de vida no início do séc. XX ocorreu em relação a um declínio nas taxas de mortalidade neonatal, infantil e materna. Nos últimos anos, aumentos na expectativa de vida foram alcançados reduzindo-se a mortalidade causada por doenças cardiovasculares. Assim, as mortes provocadas por doenças infecciosas foram substituídas por óbitos relacionados a doenças degenerativas crônicas.

Com base nestes dados muitos pesquisadores vêm realizando estudos com o objetivo de aumentar a expectativa de vida dos idosos e sua qualidade de vida. No âmbito da área do Comportamento Motor estão sendo realizados inúmeros estudos com idosos a fim de melhorar suas condições de saúde e qualidade de vida.

As habilidades motoras estão presentes nos mais simples gestos da vida diária de qualquer indivíduo, como cortar as unhas ou dirigir um carro. Neste contexto, a aprendizagem motora é uma importante ferramenta que acompanha o indivíduo durante toda a vida, pois estamos sempre aprendendo habilidades novas. Segundo Spirduso (2005) o processo de aprendizagem é inerente ao desenvolvimento humano. Assim como as pessoas jovens, os idosos possuem a capacidade de aprender novas habilidades motoras pela prática, uma vez que com o aumento da idade esse processo torna-se mais lento.

Como campo de estudos, a aprendizagem motora procura estudar processos e mecanismos envolvidos na aquisição de habilidades motoras e também os fatores que influenciam ou afetam essa aquisição (TANI, 2005).

Dentre os fatores que são investigados, alguns tem recebido considerável atenção nos últimos anos, como por exemplo a Instrução, a Organização da Prática, o Foco de Atenção e o Feedback, entre outros. No presente estudo a variável em questão é o foco de atenção. Esta variável tem-se mostrado através de estudos recentes, como um dos mais importantes fatores que afetam a aquisição de habilidades motoras.

A fase inicial de aprendizagem de uma habilidade motora pode, muitas vezes, implicar em uma dificuldade de o aprendiz processar a informação que lhe é dada de maneira correta e desta forma não levar em consideração as informações que são realmente relevantes, podendo o mesmo dirigir sua atenção a aspectos que não aperfeiçoarão o processo de aprendizagem, prejudicando a mesma.

De acordo com Wulf (2007), os idosos apresentam dificuldades em prestar atenção a aspectos importantes da tarefa na aquisição de uma habilidade motora. Em contrapartida muitas pesquisas vêm sendo conduzidas com adultos e sujeitos com doença de Parkinson procurando confirmar a eficácia da adoção do foco de atenção externo em relação ao foco interno na aprendizagem de habilidades motoras.

As vantagens de centrar-se sobre o resultado dos movimentos comparado a centrar-se sobre seus próprios movimentos pode ser relevante para a formulação das instruções e poderá igualmente ter implicações para o feedback que é fornecido aos idosos que estão aprendendo novas habilidades. Tradicionalmente, o papel do feedback aumentado dentro a aprendizagem de habilidades motoras tem sido visto como sendo gratificante, inspirador, ou naturalmente informativo.

O foco de atenção pela sua importância na aprendizagem de habilidades motoras tem se mostrado como um dos mais importantes fatores que afetam a aquisição de habilidades motoras. Pela sua importância este fator tem despertado um crescente interesse por parte dos investigadores. Muitos estudos vêm sendo conduzidos ressaltando a eficácia desta variável (WULF E WEIGELT, 1997; WULF, HOB & PRINZ, 1998; SHEA, & WULF,

1999; WULF, LAUTERBACH, ET AL. 1999; WULF, MACNEVIN, FUCHS, RITTER, & TOOLE, 2000; WULF, MCNEVIN, & SHEA, 2001; WULF, MCCONNEL, GARTNER & SCHWARZ, 2002; TOTSIKA & WULF 2003; WULF, MERCER, MCNEVIN, & GUADAGNOLI, 2004). Entretanto com idosos poucos estudos foram realizados, de modo que os efeitos desta variável ainda não estão comprovados do mesmo modo que nos adultos jovens.

A questão que permeia este estudo está relacionada aos efeitos do foco de atenção em idosos. Como os efeitos desta variável influenciarão a aquisição de habilidades motoras se, aos aprendizes, forem fornecidas informações de foco de atenção interno ou externo?

Assim, o presente estudo procura investigar se os efeitos das informações de foco externo comparado a informações de foco interno apresentarão um efeito superior para aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio dinâmico em idosos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Envelhecimento e aprendizagem motora

2.1.1. O processo de envelhecimento

Muitas definições surgiram em torno deste processo, começando com Hipócrates 460-377 a.C. Hipócrates foi o primeiro a propor uma teoria do envelhecimento na qual o envelhecimento é um acontecimento natural e irreversível, causado pela perda gradual do calor do corpo.

Este processo também pode ser definido como um declínio harmônico do organismo, que sofre alterações anátomo-fisiológicas, desencadeando mudanças no processo de independência do indivíduo (ROSA, 1993). Segundo o autor, com o avanço da idade, o processo de condução nervosa torna-se mais lento, causando diminuição de vários componentes da aptidão motora do indivíduo. No entanto, essas alterações tendem a ser minimizadas quando determinadas áreas do córtex cerebral passam a ser frequentemente estimuladas a depender da repetição e complexidade da tarefa motora, ou seja, os idosos precisam de um número maior de repetições da tarefa para que alcancem um nível melhor de desempenho, e quanto maior for o nível de complexidade da tarefa maior são também as dificuldades dos idosos para realizá-las.

Para Filho (1998) o envelhecimento é um processo de desorganização crescente, em que as potencialidades para o desenvolvimento desaparecem para dar lugar às limitações e à disfuncionalidade, ou seja, o crescimento é um período em que só há ganhos evolutivos e a velhice um período só de perdas. Pesquisadores afirmam, porém, que essas perdas podem ser minimizadas se os idosos adotarem um estilo de vida ativo fisicamente. (SHEPHARD, 1997; FILHO, 1998, NAHAS, 2003; SPIRDURO, 2005)

Segundo Spirduso (2005) o termo envelhecimento é usado para referir a um processo ou conjunto de processos que ocorrem em organismos vivos e que com o passar do tempo levam a uma perda de adaptabilidade, deficiência

funcional, e, finalmente à morte. Com o envelhecimento há uma perda na capacidade fisiológica de reserva e redundância dos sistemas que possibilitam adaptar-se rápida e eficientemente a desafios físicos ou agressões, como exposição a vírus ou temperaturas extremas. Em termos gerais, é o processo de tornar-se mais velho.

De acordo com Rosa (1983) a velhice é um período de declínio caracterizado por dois aspectos: a senescência e a senilidade. A senescência é o período em que os declínios físicos e mentais são lentos e graduais, ocorrendo em alguns indivíduos na casa dos 50 e em outros, depois dos 60 anos. A senilidade se refere à fase do envelhecer em que o declínio físico é mais acentuado e é acompanhado da desorganização mental. Aqui, também, encontramos as diferenças entre as pessoas; algumas se tornam senis relativamente jovens, outras antes dos 70 anos, outras, porém, nunca ficam senis, pois são capazes de se dedicarem a atividades criativas que lhes conservam a lucidez até a morte (ROSA, 1983).

O fim do crescimento biológico para os seres humanos ocorre no final da segunda década de vida ou no início da terceira, porém o tamanho do corpo alcançado não será necessariamente mantido na fase adulta. Pode haver mudanças que refletem o envelhecimento dos tecidos. É extremamente normal a diminuição leve da estatura de um indivíduo na velhice, que é ocasionada pela compressão e pelo achatamento dos tecidos conjuntivos, também, modificações progressivas na matriz de proteína do esqueleto podem ocasionar perda de densidade óssea, situação que é agravada nas pessoas com osteoporose. (TIMIRAS, 1972). Em casos de osteoporose, a perda de estatura será mais acentuada. Os idosos, eventualmente, perdem peso; Haywood & Getchell (2004) apontam como causa para este fato a inatividade e a conseqüente perda de tecido muscular. Assim, é menos provável que idosos ativos percam peso muscular.

Aspectos importantes do desenvolvimento motor perpassam a nível dos sistemas corporais. Destarte, vamos abordar sumariamente, algumas transformações que ocorrem nestes sistemas, ocasionadas pelo envelhecimento. No sistema esquelético os principais efeitos do envelhecimento são a perda de tecido ósseo, e também o aumento da densidade óssea em partes corporais que tenham sofrido tensão pela

gravidade ou pela contração muscular (SHEPHARD, 1997). Este processo começa aproximadamente na terceira década de vida e com média de aproximadamente 1% de massa óssea por ano. Além desta perda de tecido ósseo natural, muitos idosos são acometidos de um significativo distúrbio mineral do osso, que é a supramencionada osteoporose, que é caracterizada por perda de massa óssea e, conseqüentemente, perda da resistência óssea. (TIMIRAS, 1972). Nahas (2003), afirma que a osteoporose é um aspecto de saúde que pode ser melhorado com a prática regular de atividades físicas. Segundo Shephard (1997) a densidade óssea é mais alta em indivíduos ativos fisicamente do que em sedentários.

Já no sistema muscular e articular, de acordo com Gallahue & Ozmun (2002) a estrutura e função dos músculos alteram-se em função do envelhecimento, resultando em uma diminuição da massa muscular magra, iniciando no final da meia idade e nos anos posteriores da idade adulta. Proporcionalmente e essa perda de massa muscular ocorre perda de força onde começa a declinar gradualmente dos 50 aos 70 anos de idade, seguido por um declínio ainda maior após os 70 anos. Estilos de vida sedentários podem contribuir para a perda de massa muscular e também atrofia dos músculos. NAHAS (2003) coloca que indivíduos que mantêm uma nutrição adequada e praticam exercícios de resistência perdem muito menos massa muscular. Com relação ao músculo cardíaco, os idosos têm uma capacidade diminuída do coração para se adaptar a uma carga alta de trabalho. As articulações também passam por alterações com o avanço da idade, o pico máximo de flexibilidade se dá entre a segunda e terceira décadas de vida e após isso há um declínio gradual com a idade (GALLAHUE & OZMUN, 2002).

Com relação ao sistema adiposo, tem-se que muitos idosos acumulam alguma quantidade de gordura à medida que envelhecem, sendo que os idosos ativos acumulam menos que os idosos sedentários. Essa quantidade de gordura acumulada não é, necessariamente, inevitável com o envelhecer. O envelhecimento do sistema endócrino também possui os seus efeitos. A função da tireóide declina com o envelhecimento, e distúrbios ligados a ela tornam-se mais prevalentes em idosos. A insuficiência no hormônio da tireóide, ou hipotireoidismo, está associada com a aceleração dos sistemas de envelhecimento. Os níveis de hormônios gonadais também sofrem uma

diminuição com a idade. Embora isso não esteja muito claro, a terapia de reposição dos hormônios gonodais parece agir contra muitos dos efeitos do envelhecimento. Quanto à secreção de insulina, é possível que os idosos não a utilizem de modo tão eficaz quanto os adultos jovens para promover o depósito de glicogênio; sendo assim, retardam a mobilização de combustível para o exercício (HAYWOOD & GETCHELL, 2004).

Shephard (1997) atribui o aumento da gordura corporal com o avanço da idade a um declínio da atividade física habitual relacionada ao aumento da idade, colocando ainda que um aumento moderado na atividade física habitual poderia reverter essa tendência.

Segundo Spirduso (2005) a gordura corporal aumenta gradualmente com a idade e é de alguma forma redistribuída com o envelhecimento, sendo diferente para os dois sexos que mantêm suas características básicas. Nos homens há uma diminuição da gordura subcutânea e um aumento da gordura abdominal tanto interna quanto externa, já nas mulheres existe um aumento da gordura corporal interna (visceral).

Todas essas mudanças no sistema muscular e esquelético, muitas vezes, resultam em dificuldades que os idosos têm em realizar atividades da vida diária como caminhar, pegar objetos ou simplesmente manter-se em pé, todas essas tarefas simples estão relacionadas ao comportamento motor. Alterações estruturais no sistema nervoso central relacionadas à idade podem resultar em decréscimos de várias funções (GALLAHUE & OZMUN, 2002).

O envelhecimento do sistema nervoso ocasiona um declínio nos hormônios, dendritos, sinapses, neurotransmissores e mielina, além disso, as respostas motoras a estímulos diminuem. Assim, o tempo de processamento para um estímulo se torna cada vez maior (CERELLA, 1990). A redução de respostas pode afetar os movimentos em atividades recreativas, em atividades da vida diária e a performance em tarefas cognitivas.

Outros sistemas em que ocorrem mudanças com o envelhecimento que influenciarão em tarefas motoras da vida diária dos idosos são os sistemas sensoriais como o sistema visual, o sistema auditivo e a propriocepção. É através dos sistemas sensoriais que recebemos informações do ambiente. Estes três sistemas em particular são de grande importância, pois tem papel crucial no desempenho motor.

Em muitas habilidades motoras a visão representa o sistema sensorial predominante, principalmente na hora de focalizar elementos importantes da tarefa, o sistema visual assume um papel de extrema importância na aprendizagem de habilidades motoras e na performance delas, bem como na manutenção do equilíbrio fornecendo informações sobre o ambiente e a localização, a direção e a velocidade de movimento do indivíduo.

Com a idade este sistema passa por algumas alterações funcionais e estruturais que afetam a qualidade da visão. De acordo com Gallahue & Ozmun (2002) durante a meia idade começam as alterações na visão, aumentando progressivamente com o avanço da idade.

Com o envelhecimento a visão torna-se limitada. Depois da quarta década de vida os indivíduos começam a ter dificuldades de focalizar em distâncias próximas. A habilidade de acompanhar objetos em movimento também é muito afetada com a velhice, e esses problemas se agravam ainda mais com a idade, prejudicando o equilíbrio e aumentando, assim, o risco de quedas. (SPIRDUSO, 2005).

O sistema auditivo também exerce um papel importante na execução de habilidades motoras. Ele sofre alterações estruturais com o envelhecimento, dificultando a audição dos indivíduos, o que dificulta muitas vezes a aprendizagem de novos movimentos ou também de prestar atenção a aspectos importantes do movimento que se está executando.

E finalmente, a propriocepção que é a capacidade em reconhecer a localização espacial do corpo, sua posição e orientação, a força exercida pelos músculos a posição de cada parte do corpo em relação às demais, sem utilizar a visão, é através do sistema vestibular que recebemos informações proprioceptivas importantes, com este sistema fornecendo informações sobre os movimentos e posição da cabeça.

Segundo Spirduso (2005), com o envelhecimento há uma diminuição do número e do tamanho dos neurônios vestibulares, começando aproximadamente aos 40 anos, e ainda, pessoas de 70 anos podem ter uma perda de 40% das células sensoriais do sistema vestibular, podendo ocasionar perda de equilíbrio e maior risco de quedas em idosos.

Os efeitos do envelhecimento também não se omitem no desenvolvimento das habilidades motoras. Entre as habilidades motoras de

locomoção, temos o caminhar e o correr. Por vezes, nos deparamos com mudanças nos padrões do caminhar em idosos, apesar de ser uma habilidade simples. Na caminhada estão envolvidos muitos sistemas fisiológicos, uma vez que os idosos apresentam dificuldades na caminhada em virtude de problemas nos sistemas visual e vestibular que monitoram o equilíbrio e o controle postural. Ou podem, ainda, estar relacionadas a doenças e lesões em vários tecidos do corpo, sobretudo àqueles que resultam em perda de força muscular e flexibilidade. O medo, o equilíbrio e alguma eventual dor também acarretam modificações no padrão do caminhar em idosos. Entretanto, de maneira geral, estudos mostram que as mudanças nos padrões do caminhar de idosos são mínimas (ADRIAN, 1982).

Segundo Gallahue & Ozmun (2002) as maiores diferenças no padrão de caminhada entre idosos e jovens é na velocidade. Ainda ressalta SPIRDUSO (2005) que isso ocorre por que os idosos respondem mais devagar a estímulos externos, planejam e executam movimentos planejados mais lentamente e também são mais vagarosos para realizar trabalhos habilidosos. A autora afirma, ainda que os padrões de caminhada diminuem gradualmente com a idade, apresentando um decréscimo maior entre os 65 e 85 anos de idade.

Em um estudo de Williams, Hinton, Bories & Kovacs (2006) resultados mostraram que os idosos possuem maiores dificuldades nos padrões de caminhada quando esta é combinada com outra tarefa como a fala por exemplo, concluindo que os idosos tem dificuldades em realizar duas tarefas simultaneamente.

Um estudo de Nelson (1981) comparando os padrões da caminhada e da corrida entre mulheres mais jovens e mais idosas encontrou os seguintes resultados: uma das principais diferenças está no padrão utilizado na corrida rápida. As mulheres idosas não flexionaram por completo sua perna em recuperação; tiveram menor comprimento de passada e utilizaram menos passadas do que as mulheres mais jovens. Também houve diferença nas velocidades. As mulheres idosas correram a uma velocidade menor que mulheres mais jovens.

Um fator que muitas vezes faz com que os idosos tenham maior lentidão nos seus movimentos é a falta de confiança e o medo de cair, isto pode dificultar em algumas atividades da vida diária (SPIRDUSO, 2005). Segundo

Shephard (1997) programas de exercício centrados na melhoria da força e do equilíbrio podem auxiliar a reduzir o risco de quedas em idosos.

2.1.2. Comportamento motor e envelhecimento

A abordagem do Processamento de Informações surgiu a partir da década de 50, porém a partir de 1970 sob uma nova perspectiva tornou-se possível uma compreensão mais aprofundada do envolvimento cognitivo durante a aprendizagem e a execução de habilidades motoras e de como o ser humano interage com o ambiente. Nesta perspectiva, o homem é visto como um sistema que recebe, processa, transmite, armazena e utiliza informações.

Este período foi marcado por grandes mudanças dentro da área do Comportamento Motor, ocorrendo uma transformação de paradigmas com a troca da abordagem direcionada a tarefa para uma abordagem orientada ao processo. Nesta visão, o ser humano é visto como um sistema que recebe, processa, transmite, armazena e utiliza informações. A informação é manipulada pelo indivíduo através de uma seqüência de ações (movimentos), para obtenção de uma resposta. Com isso os pesquisadores começaram a realizar estudos sobre processos ou mecanismos como seleção da resposta, programação de movimentos, armazenamento de informações, detecção e correção de erros entre outros (CHIVIAKOWSKY, 2000). Esta abordagem, procura dar ênfase a operações mentais que acontecem entre o estímulo e a resposta.

Segundo o modelo de performance humana de (MARTENIUK, 1976), quando um indivíduo executa uma habilidade motora, ele realiza operações no sistema nervoso central que precederão o movimento, com mecanismos interligados pelo fluxo de informações que chegam ao SNC, conforme o modelo abaixo:

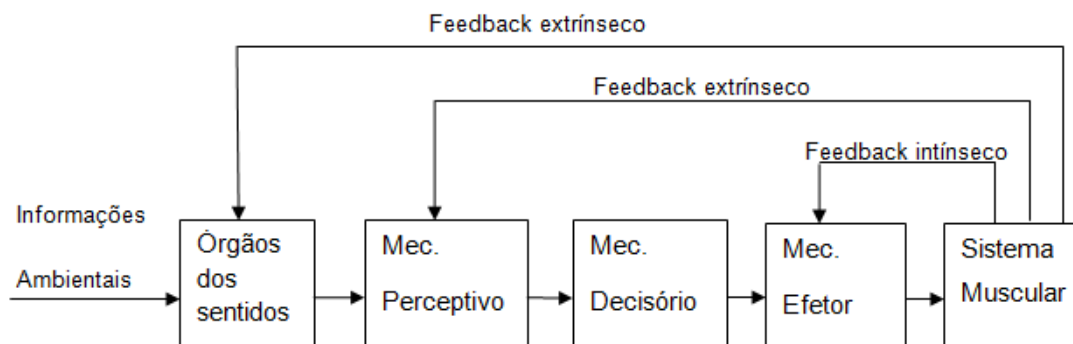


Figura 1: Modelo de performance humana (adaptado de MARTENIUK, 1976).

O modelo de processamento de informações descreve que o início e a execução dos movimentos são controlados por estágios paralelos ou seqüenciais da função mental, como a percepção do estímulo, decodificação, recuperação de memórias armazenadas, atenção, tomada de decisão, programação motora e iniciação e execução do movimento (SPIRDUSO, 2005).

Existe uma preocupação por parte dos pesquisadores da área do comportamento motor em compreender os fatores associados ao declínio de desempenho motor durante o envelhecimento. Também tem havido uma preocupação crescente em mapear os aspectos que se deterioram com a idade. Pesquisadores afirmam que a cada ano que passa a capacidade cognitiva diminui e a velocidade de processamento e a latência aumentam aproximadamente 1,5 msec. por ano em tarefas com tempo de reação de escolha (RT), (WELFORD, 1977 apud STRAYER, WICKENS & BARUNE, 1987; JEVAS, S & YAN, H J, 2001).

Cientes deste aumento no tempo das respostas motoras, um desafio para os pesquisadores da área do c
Comportamento Motor e envelhecimento é descobrir as causas desta lentidão.

Nos estudos de Salhtouse e Somberg (1982a) foi proposto um modelo de processamento de informações, baseado no princípio de que o processo começa na decodificação do estímulo até a comparação e seleção da resposta, a fim de compreender as mudanças relacionadas à idade. A partir deste modelo e da possibilidade da identificação de cada estágio, consideraram que pessoas de diferentes idades apresentariam diferenças na velocidade de processamento em alguns estágios mais do que em outros. Desta forma,

projetaram uma tarefa de modo que fosse possível identificar estes estágios, utilizando o tempo de reação com estímulos visuais de fácil e difícil discernimento e também comparações de quatro estímulos, com resposta simples e complexa. Os idosos apresentaram maiores diferenças em relação aos jovens no estágio de seleção da resposta. Ainda, os idosos foram significativamente mais lentos do que os sujeitos mais jovens sob todas as condições de tarefas, embora esta diferença não tenha sido sustentada estatisticamente.

Todavia existem algumas hipóteses para explicar o processo de lentidão nos idosos. Proposta por Birren (1974); Salthouse (1989), Welford (1984) e Bashore, Ridderinkhof & Molen (1998), a hipótese da lentidão generalizada coloca que o envelhecimento parece apresentar um efeito de lentidão global em todos os estágios mencionados acima, independente da tarefa a ser executada.

Em contrapartida, Cerella (1985) analisou alguns estudos envolvendo sujeitos idosos e jovens e concluiu que os processos cognitivos centrais eram mais afetados pela idade do que os perceptivo-motores, contrariando a hipótese da lentidão global; mostrou ainda que a lentidão depende também da complexidade da tarefa, concordando com Moraes; Mariano, Fonseca, Nunes, Pinho, Bastos, Santos (2008) e Spirduso (2005), que ressaltam que quanto mais uma tarefa demorar a ser processada, ou seja, quanto mais etapas forem necessárias para processar uma tarefa, maiores são as diferenças de idade como por exemplo, realizar uma série de movimentos ginásticos ou enfiar uma linha em uma agulha. Esta colocação concorda também com a teoria da complexidade da tarefa de Cerella (1980 apud BASHORE, RIDDERINKHOF, & MOLEN, 1997), que afirma que quanto maior e complexidade da tarefa maior é o retardamento do processamento de informações relacionado à idade.

Jevas & Yan (2001) em uma revisão de vários estudos que compararam sujeitos de diferentes idades com o objetivo de investigar a função cognitiva no processo de envelhecimento, concluíram que os sujeitos idosos têm um declínio significativo na função cognitiva comparado aos adultos mais jovens e que o declínio na função cognitiva não teve efeito na lentidão global da habilidade cognitiva, concordando, assim com a hipótese de Cerella (1985).

Contudo, Bashore et. al (1997) colocaram à prova a teoria da complexidade e as teorias de Cerella assegurando que embora o retardamento cognitivo aumentasse conforme a complexidade da tarefa aumentava, o retardamento dentro de cada tarefa era global. Claramente, entretanto, esta conclusão enfraquece a hipótese, porque o argumento apresentado pelos autores é que a quantidade de retardamento não é equivalente de uma tarefa a outra. A conclusão é que o retardamento é geral, mesmo dentro de uma tarefa complexa.

Abreu & Xavier (2001) afirmam que os idosos apresentam algumas dificuldades de prestar e manter a atenção na realização de tarefas motoras, quando precisam realizar várias tarefas ao mesmo tempo. Ainda Salthouse e Babcock (1991) ressaltam que, para que os idosos tenham um boa performance, precisam de uma contínua repetição da tarefa.

Embora existam muitos estudos com o intuito de tentar compreender os estágios de processamento de informações e sua relação com a lentidão das respostas nos sujeitos idosos, ainda não se tem uma resposta clara de como isto ocorre. O que se pode afirmar com mais clareza é que fatores como a qualidade do estímulo, compatibilidade e complexidade do estímulo e da resposta bem como a duração do intervalo preparatório influenciam diferencialmente os estágios específicos do processamento de informações. (SPIRDURO, 2005). O que os pesquisadores ainda não descobriram é se as diferenças provocadas por esses fatores que aumentam o tempo de processamento nos estágios são realmente maiores para os sujeitos idosos em relação aos jovens. As evidências de que todos os estágios de processamento de informações apresentam diferenças relacionadas à idade confirmam mais a hipótese da degradação biológica que, segundo Spirduso (2005), diz respeito a alterações estruturais e funcionais, como o declínio dos neurotransmissores, perda de células neurais, além de problemas com a transmissão dos sinais nervosos entre neurônios.

Ainda buscando um modo de compreender a lentidão do processamento em idosos e a sua relação com outras faixas etárias Teixeira (2006) realizou um estudo comparando os resultados de desempenho de diferentes grupos etários, (de 19 a 73 anos de idade) em oito tarefas motoras (tempo de reação, tempo de movimento no contato com um alvo, força manual máxima,

sincronização, controle de força, toques repetidos com haste vertical, desenhos seqüenciais e toques entre os dedos) requisitando funções sensório-motoras distintas. Foram encontradas diferenças significativas entre idosos e adultos no TR, TM, força máxima, sincronização, toques com haste, toques com dedos e diferença próxima a significância para a tarefa de desenhar, somente para controle de força. Cabe ressaltar que estas diferenças maiores ocorreram na comparação entre as idades de 20 anos e 60 e 70 anos de idade, mostrando, assim, a evidência de que diferentes padrões de declínio entre tarefas motoras são observados com o envelhecimento. Em algumas tarefas os maiores declínios foram observados nas idades mais avançadas com variações menos expressivas em idades anteriores, como por exemplo, na tarefa de força máxima onde foram encontrados maiores declínios nas idades entre os 60 e 70 anos.

Embora estes resultados mostrem um declínio no desempenho entre os sujeitos jovens (20 anos) e os mais velhos (70 anos), em algumas tarefas esse declínio não é gradual, como mostram alguns estudos comparando idades (JEVAS & YAN, 2001; BRIGMAN & CHERRY 2002, SANTOS, CORRÊA & FREUDENHEIM, 2003). Nestes estudos, os maiores declínios são atribuídos às idades mais avançadas, isto porque não são comparadas populações de várias faixas etárias, como neste estudo que mostrou declínios de desempenho entre os 30 e 40 anos em três das quatro tarefas de tempo de movimento e dos 20 para os 40 anos em algumas tarefas de tempo de movimento como toques entre os dedos e toques com haste. O que justifica estes resultados é o fato de que neste estudo foram utilizadas várias idades para comparação e não apenas idades muito inferiores com idades mais avançadas. O que se pode concluir com este estudo é que há uma diversidade de taxas de declínio motor entre tarefas motoras distintas em diferentes idades.

Em outro estudo comparando sujeitos jovens e idosos, Santos, Corrêa & Freudenheim (2003) procuraram investigar a variabilidade de performance na tarefa de “timing” antecipatório em indivíduos de diferentes faixas etárias, com idades entre 20 e 79 anos. Foram realizadas medidas de performance dos indivíduos considerando os erros absoluto, constante e variável. Os resultados também apontaram para um aumento na variabilidade da resposta com o avançar da idade, demonstrando que os indivíduos mais velhos foram mais

imprecisos, inconsistentes e com maior atraso na resposta, do que os indivíduos mais jovens, concordando com os resultados de estudos anteriores que mostram que os idosos realmente apresentam um atraso nas respostas em relação aos adultos mais jovens.

Em síntese, o que se pode observar ao analisar os resultados dos estudos que investigam as mudanças no comportamento motor de idosos, é que a capacidade de processamento de informações muda ao longo dos anos, acarretando mudanças na organização e na velocidade de processamento mental, resultando em um processamento mais lento e impreciso.

2.1.3. Aprendizagem Motora e Envelhecimento.

Com o aumento da idade algumas mudanças se tornam mais visíveis como, por exemplo, a velocidade com que os indivíduos iniciam, executam e finalizam seus movimentos. Este processo diminui gradual e inevitavelmente com o envelhecimento, podendo muitas vezes levar os idosos a pensar que não são capazes de aprender novas habilidades (SANTOS, 1993).

Birren e Fisher (1995) colocam que a diminuição da velocidade manifestada no comportamento, com o avanço da idade, é uma das características mais consistentes dentro do ciclo de vida humano. De acordo com Santos (1993) uma possível causa para este aumento no tempo de resposta pode ser algo relacionado ao declínio da eficiência de um ou mais componentes do sistema de processamento de informações, com este comportamento levando a uma dificuldade para planejar e integrar uma série de movimentos dentro de um ritmo fluente

Em um estudo interessante, Welford (1977), encontrou que em ações que exigem uma série de movimentos diferentes, em especial quando a velocidade é importante, os idosos demonstram grande decréscimo na performance, caracterizando limitações no processamento de informações.

Os idosos aprendem novas tarefas, tanto cognitivas quanto motoras, mais lentamente do que os adultos jovens, necessitam de mais repetições para atingir o critério e são mais suscetíveis de distração (HAYWOOD & GETCHELL, 2004). Uma descoberta importante, entretanto, especialmente para os profissionais de Educação Física, é que idosos com estilos de vida ativos exibem menor diminuição na velocidade de processamento do que adultos sedentários. O exercício físico, sobretudo o exercício aeróbio, está relacionado com o melhor processamento de informação tanto para tarefas cognitivas quanto para tarefas motoras, em idosos (DUSTMAN, RUHLING, RUSSEL, SHEARER, BONEKAT, SHIGEOKA, WOOD & BRADFORD, 1989).

Portanto existe um estereotipo que diz que os indivíduos idosos são pouco capazes de desenvolver novas habilidades. Entretanto, muitas pesquisas têm demonstrado que os idosos são capazes de aprender habilidades novas, embora de forma mais lenta do que adultos jovens. Estudos importantes da literatura procuraram investigar os motivos desta aprendizagem mais lenta. Por exemplo, pesquisas envolvendo a tarefa motora de tempo de reação e tempo de movimento tem demonstrado que os idosos são mais lentos na velocidade da resposta (BRIGMAN & CHERRY, 2002; SANTOS, 1993; SANTOS, CORRÊA, & FREUDENHEIM, 2003).

Ainda que os idosos tenham a capacidade de aprender novas habilidades e diminuir seus erros em função da prática, as diferenças relacionadas à idade são maiores em tarefas de maior complexidade. Um estudo que mostrou este fato foi realizado por Moraes, Mariano, Fonseca, Nunes, Pinho; Bastos; Santos (2008), o qual procurou descrever como os idosos reagem em relação ao aumento de complexidade de tarefas motoras durante a aprendizagem, utilizando uma tarefa de timing antecipatório com diferentes complexidades. Os resultados mostraram que o aumento do número de componentes do movimento representou, para os idosos, maior demanda de processamento.

Em um estudo realizado por Brigman & Cherry (2002) procurou examinar a contribuição da memória de trabalho e da velocidade de processamento cognitivo em diferentes idades adultas na aquisição de uma habilidade motora, comparando idosos (com idades entre 60 e 75 anos) com adultos jovens (entre 28 e 25 anos).

Uma das medidas de processamento de informações utilizada foi o deslocamento estratégico das informações entre as memórias de curto e longo prazo. Mesmo que se esperasse que os dois grupos melhorassem ao longo do treinamento, os autores esperavam que os idosos mostrassem respostas mais longas numa tarefa aritmética do alfabeto do que os adultos mais jovens.

Os resultados do presente estudo concordam com estudos anteriores (CZAJA & SHARIT, 1993; LINCOURT, RYBASH, & HOYER, 1998; STRAYER & KRAMER, 1994), revelando que ambos os grupos melhoraram seu desempenho com a prática, mostrando, adicionalmente, que os idosos são geralmente mais lentos do que adultos mais jovens para adquirir habilidades novas, consistente com a teoria de Salthouse (1996) e Salthouse & Babcock (1991). Esta teoria procura explicar como ocorrem os fenômenos cognitivos do envelhecimento relacionados à velocidade de processamento.

A hipótese central desta teoria é que o aumento da idade está associado a uma diminuição na velocidade com que muitas operações de processamento podem ser executadas e que esta redução na velocidade conduz a prejuízos no funcionamento cognitivo por causa do mecanismo do tempo limitado e o mecanismo da simultaneidade. Isto é, o desempenho cognitivo é degradado quando o processamento é lento, porque as operações relevantes não podem ser executadas com sucesso (tempo limitado) e pelo fato de os produtos do processamento antes da ação não estarem mais disponíveis quando o processamento é concluído (simultaneidade), ou seja, a rapidez com o qual um indivíduo executa uma atividade cognitiva não é simplesmente uma função dos processos exigidos nessa atividade, mas igualmente uma reflexão de sua habilidade de realizar rapidamente muitos tipos de operações diferentes de processamento, de executar simultaneamente as operações relevantes durante o processamento.

Esta pesquisa também sugere que os idosos são mais lentos que os adultos jovens para adquirir a automatização do movimento, talvez pela não execução de operações relevantes para a realização da tarefa cognitiva conforme citado acima.

Um estudo realizado por Strayer e Kramer (1994) mostrou que os idosos podem enfatizar a exatidão em relação à velocidade ao executar tarefas cognitivas, o que conduz a uma estratégia mais conservadora de resposta que

pode igualmente interferir com a aquisição de habilidades novas. Os idosos possuem uma maior preocupação em realizar a tarefa de forma correta, não se preocupando com o tempo gasto, diferente dos adultos mais jovens.

Steinberg & Glass (2001) testaram uma estratégia de aprendizagem com o método FSS (*Five-Step Strategy*). Esta estratégia educacional enfatiza o uso apropriado de processos cognitivos antes, durante, e após a conclusão de um movimento com a finalidade de lidar melhor com as distrações internas e externas, pois se sabe que com o aumento da idade os idosos têm a tendência em prestar menos atenção em aspectos importantes da tarefa, também tem dificuldades em utilizar a imagem, ou lembrança do movimento correto e, além disso, não utilizam eficazmente a informação do ambiente (STEINBERG & GLASS, 2001).

O FSS é uma organização de cinco sub-estratégias cognitivas seqüenciais: preparação, visualização, focalização, execução, e avaliação. O objetivo do estudo foi verificar se o grupo que adotou o método FSS apresentaria aprendizagem superior da tarefa em relação ao grupo controle que recebeu apenas a instrução da tarefa, e se a utilização destas estratégias diminuiria a ansiedade dos idosos na aquisição da nova habilidade. Os autores concluíram que o método FSS foi eficaz na aprendizagem da habilidade do golfe mostrando uma aprendizagem significativamente superior na fase de retenção para o grupo que utilizou o método. Já no que diz respeito à diminuição da ansiedade, este método parece não ter efeito significativo. Os autores afirmam, ainda, que o FSS possa ser usado para superar determinados déficits de aprendizagem em idosos.

Santos (1993) procurou investigar o efeito do tempo de reação e do tempo de movimento na aprendizagem em uma tarefa motora de “timing” antecipatório. Embora os idosos tenham demonstrado uma diminuição gradativa na magnitude de erro absoluto nas fases de aquisição e retenção, os resultados revelaram um aumento do erro variável durante a aquisição de uma tarefa de “timing” antecipatório, o que demonstra diferenças de comportamentos entre os diferentes níveis de desenvolvimento.

Segundo Brigman & Cherry (2002), os tempos de resposta totais nos idosos diminuem com a prática, indicando que o processamento cognitivo é mais lento e vai sendo substituído eventualmente com o processamento

baseado na memória de curto prazo. Acredita-se que a lentidão do processamento nos idosos ocorre por que eles têm maior dificuldade de armazenamento na memória de curto prazo, sendo necessário maior tempo de prática para alcançar automatização do que os adultos jovens.

Dado as diferenças na capacidade de processar informações entre adultos jovens e adultos em uma idade mais avançada, torna-se um desafio importante para investigadores do envelhecimento, descobrir como se comportam os idosos na aprendizagem de habilidades motoras.

Chiviakowsky, Medeiros, Schild e Afonso (2006), em um estudo envolvendo a variável feedback, compararam os efeitos da frequência auto-controlada de conhecimento de resultados com frequências externamente controladas na aprendizagem de uma habilidade motora discreta em idosos. Este estudo demonstrou que na aprendizagem de uma habilidade motora simples os idosos obtiveram forte tendência a superior aprendizagem na condição de feedback auto-controlado comparado ao feedback externamente controlado. Em estudo subsequente investigando a mesma variável em idosos e utilizando uma tarefa seqüencial de posicionamento manual, Alcântara, Alves, Santos, Medeiros, Gonçalves, Filho, Ugrinowitsch & Benda. (2007) também encontraram resultados superiores para o grupo que praticou com arranjo auto-controlado de conhecimento de resultados em comparação com o grupo que recebeu conhecimento de resultados externamente controlado. Ambos os resultados são similares aos encontrados em estudos com adultos jovens (CHIVIAKOWSKY & WULF, 2002) e crianças (CHIVIAKOWSKY, WULF, MEDEIROS & KAEFER, 2008).

Carnahan, Vandervoort e Swanson (1996) realizaram um estudo com idosos com tarefa de controle espacial e temporal, envolvendo a variável feedback sumário, ou seja, onde todas as informações de feedback de um determinado bloco de tentativas são fornecidas em conjunto após a execução de todo o bloco. Foram encontrados resultados semelhantes aos encontrados em adultos, obtendo melhor aprendizagem o grupo que recebeu feedback sumário (50% de feedback) ao invés de após cada tentativa (100% de feedback). Entretanto neste estudo foi utilizado teste de retenção apenas 10 minutos após a prática, isto pode ter feito com que os aprendizes fossem influenciados pela prática da fase de aquisição. Também Behrman, Linden e

Cauraugh (1992) compararam grupos de idosos que receberam diferentes frequências relativas de feedback: 50 e 100%. Os autores comprovaram uma discreta superioridade na aprendizagem do grupo que recebeu frequência reduzida de feedback.

Ainda em outro estudo envolvendo a variável feedback, Chiviakowsky, Wulf, Wally & Borges (2008) estudaram idosos, com idade média de 65 anos de idade, procurando examinar os efeitos do fornecimento de CR após boas ou más tentativas de prática, em uma tarefa motora simples de controle espacial. Os resultados encontrados mostraram que o grupo de idosos que recebeu feedback após as tentativas mais eficientes de prática obteve aprendizagem superior, ou seja, com menor valor de erro, que o grupo de idosos que recebeu feedback após as tentativas menos eficientes de prática.

Assim, parece que a aprendizagem de idosos é similar a de adultos jovens em relação às variáveis específicas estudadas, relacionadas ao feedback. De forma geral pode-se constatar que idosos são beneficiados se, durante o seu processo de aprendizagem, forem utilizados arranjos de feedback reduzido ao invés de após cada tentativa de prática, principalmente após tentativas em que obtiveram mais sucesso em relação ao objetivo da tarefa; e, quando possível, utilizando uma frequência de feedback controlada pelos próprios aprendizes.

Além do feedback, um outro fator de aprendizagem muito importante, que afeta diretamente a aquisição de habilidades motoras, é a estruturação da prática. A interferência contextual é o fenômeno que surge da pesquisa experimental comparando os efeitos das escalas de prática em blocos com os de prática randômica na aprendizagem de muitas tarefas (SCHMIDT & WRISBERG, 2001). O efeito é causado por um paradoxo, já que a primeira costuma produzir melhor performance do que a última durante a fase de aquisição (treinamento inicial), entretanto, quando o comportamento é comparado mais tarde, através de testes de retenção, a última produz melhor aprendizagem do que a primeira.

Poucos estudos com idosos foram conduzidos até aqui a respeito da contribuição da estruturação da prática na aprendizagem de novas habilidades motoras em idosos. Dentre estes estudos destaca-se um estudo realizado por Wesley, Gonçalves, Lage, Silva, Ugrinowitsch & Benda (2007). Tendo como

objetivo verificar o efeito da interferência contextual na aprendizagem de uma tarefa de posicionamento manual em idosos, estes foram divididos aleatoriamente em grupos de prática em blocos e grupos de prática randômica. Os resultados mostraram que houve considerável queda no erro absoluto e aumento na consistência dos grupos no decorrer da fase de aquisição, confirmando, de forma geral, a melhor aprendizagem dos grupos quem praticaram de forma randômica, medida em testes de retenção e transferência. De forma geral, os autores colocam que os poucos estudos realizados comprovaram parcialmente os efeitos benéficos da prática aleatória para a população de idosos.

Enfim, o que se pode observar no comportamento dos idosos em relação e aprendizagem de novas habilidades motoras é que mesmo apresentando uma diminuição no tempo de resposta ou diferenças na capacidade de processar informações, eles apresentam melhoras no desempenho, têm a capacidade de se adaptar a novos contextos e são capazes de aprender novas habilidades motoras quando submetidos a situações de aprendizagem.

2.2. Foco de Atenção e Aprendizagem Motora

Em uma experiência de aprendizagem de uma habilidade motora uma etapa fundamental é a instrução, esta pode ser dada antes ou durante a prática e inclui a informação a respeito de como executar a habilidade. É por meio dela que os aprendizes têm o primeiro contato com a nova habilidade, por isso essa informação deve ser clara, familiarizar o sujeito com a situação de aprendizagem e dirigir sua atenção para fontes de informações importantes relacionadas à tarefa. Isto a torna uma um importante fator que afeta a aquisição de habilidades motoras.

Em contrapartida a instrução pode interferir negativamente no processo de aprendizagem, se for dada de maneira errada. A eficácia da instrução foi questionada por Wulf & Weigelt (1997) em um estudo que procurou verificar a influência das instruções na aprendizagem de uma habilidade motora complexa

de simulação de esqui. Os resultados mostraram que as instruções, em alguns casos, podem ser prejudiciais a aprendizagem, indicando que a instrução de reforço, ou seja, uma informação adicional a respeito da tarefa não foi benéfica para a aprendizagem, onde o grupo que praticou a tarefa de simulador de esqui sem informação adicional obteve um melhor desempenho em relação ao grupo que praticou com instruções adicionais. Uma explicação para este fato é que a informação redundante pode impedir o processamento do feedback intrínseco pelos aprendizes, o qual possui a importante função de detecção e correção de erros. Desta forma, estes resultados sugerem que o tipo de instrução fornecida (ou não fornecida) aos principiantes pode ter uma influência decisiva na aprendizagem e no desempenho. Da mesma forma que a informação excessiva pode, sob determinadas circunstâncias, ser prejudicial à aprendizagem.

Na aprendizagem de uma nova habilidade motora geralmente são fornecidas instruções aos principiantes a respeito da técnica correta, ou seja, eles são encorajados a dirigir sua atenção aos aspectos relacionados ao padrão de movimento, tais como a coordenação espacial e temporal entre movimentos dos membros, tronco e cabeça. Frequentemente as instruções dadas aos aprendizes são fornecidas de maneira que eles são instruídos a dirigir sua atenção aos seus próprios movimentos, ou seja, aos movimentos do corpo. Entretanto a eficácia desta estratégia tem sido questionada pelos pesquisadores (WULF, 2000).

Segundo Wulf (2007) a precisão e a qualidade do movimento dependem, na maior parte das vezes, do que o aprendiz focaliza na execução da habilidade. Isto tem sido confirmado por alguns estudos (BEILock & CARR, 2001; GRAY, 2004).

Uma consideração importante refere-se não somente ao desempenho, mas ao processo de aprendizagem integral que parece ser afetado pelo que os principiantes focalizam enquanto praticam a habilidade. Isto é, de que maneira uma habilidade é aprendida rapidamente, e quão bem é retida, pode ser determinado em grande parte pelo foco “individual” de atenção que é induzido pelas instruções ou pelo feedback fornecido (WULF, 2007).

Segundo NIDEFFER (1995 apud SHIMIDT & WRISBERG, 2001) existem duas dimensões da atenção que os indivíduos têm a capacidade de

controlar. A primeira dimensão trata-se da direção do foco de atenção. Um foco externo de atenção é utilizado quando os indivíduos prestam atenção a dicas ou informações do ambiente, ou seja, no efeito da ação, já o foco interno de atenção é utilizado quando as pessoas prestam atenção aos seus próprios pensamentos ou sentimentos.

Há mais de um século atrás Willian James (1890 apud WULF, 1999), sugeriu que as ações são controladas mais efetivamente se a atenção é direcionada para o resultado da ação, sendo seu *efeito distante* melhor que o *efeito próximo*.

Uma série de estudos realizados por Wulf e colaboradores (SHEA, & WULF, 1999; WULF, HOB & PRINZ, 1998; WULF, LAUTERBACH, et al. 1999; WULF, MCCONNEL, GARTNER & SCHWARZ, 2002; WULF, MACNEVIN, FUCHS, RITTER, & TOOLE, 2000) têm demonstrado que o foco de atenção é uma variável importante que afeta diretamente a aquisição de habilidades motoras, tanto no que se refere à variável instrução quanto à variável feedback extrínseco.

Outros estudos ainda têm demonstrado que prestar atenção em seu próprio movimento pode ter um efeito prejudicial no desempenho e na aprendizagem (WULF & WEIGELT, 1997). Sendo assim o benefício do foco externo para a aprendizagem, ou seja, quando a atenção é direcionada para o resultado da tarefa, parece ser indicador de melhor aprendizagem para uma variedade de tarefas. Ou seja, o feedback ou a instrução dado aos principiantes pode ser mais efetivo se dirigir a atenção dos executores para longe de seus próprios movimentos, isto é, induzindo ao foco externo de atenção.

Estes estudos concordam com a linha da “hipótese dos efeitos” proposta por Prinz (1997) em um estudo sobre a relação entre a percepção e a ação. Neste artigo o autor discute a maneira como as ações são percebidas e planejadas nos termos de “eventos distantes do ponto de origem”, ou seja, do resultado pretendido, este é o único formato que permite a codificação proporcional da percepção e da ação. Conseqüentemente as ações são mais eficazes se forem planejadas nos termos do resultado antecipado, ao invés de serem planejadas nos testes padrões específicos do movimento.

Esta hipótese vem sendo confirmada através de vários estudos que comprovam a melhor eficácia em se adotar um foco de atenção externo em relação ao foco interno como podemos notar no quadro abaixo.

QUADRO 1 – Resumo dos estudos que comparam os efeitos benéficos do foco externo em relação ao foco interno.

Autor (es) /Ano	Tarefa	Participantes	Conclusão
WULF, HOB, & PRINZ (1998, experimento 1)	Simulador de Esqui	Adultos	C
WULF, HOB, & PRINZ (1998, experimento 2)	Estabilômetro	Adultos	C
SHEA E WULF (1999)	Estabilômetro	Adultos	C
WULF, LAUTERBACH & TOOLE (1999)	Tacada do Golfe	Adultos	C
SHEA & WULF (1999)	Estabilômetro	Adultos	C
WULF, MCNEVIN, FUCHS, RITTER & TOOLE (2000, experimento 1)	Tacada do golfe com bola de tênis em um alvo.	Adultos	C
WULF, MCNEVIN, FUCHS, RITTER & TOOLE (2000, experimento 2)	Tacada do golfe em um alvo.	Adultos	CP
WULF, SHEA & PARK (2001, experimento1)	Estabilômetro (preferência de condição de foco de atenção)	Adultos	C
WULF, SHEA & PARK (2001, experimento 2)	Estabilômetro (preferência de condição de foco de atenção)	Adultos	C
WULF, MCNEVIN, & SHEA (2001)	Estabilômetro/ tempo de reação	Adultos	C
WULF, MCCONNEL, GARTNER & SCHWARZ (2002, experimento 1)	Saque tipo Tênis do voleibol	Adultos	C
WULF, MCCONNEL, GARTNER & SCHWARZ (2002, experimento 2)	Chute no futebol	Adultos	C
CECCATO, PASSMORE & LEE (2003)	Golfe	Adultos	C
WULF, MERCER, MCNEVIN &	Tarefa supra postural	Adultos	C

GUADAGNOLI (2004)	(Equilíbrio no disco de borracha inflado)		
LANDERS, WULF, WALLMANN & GUADAGNOLI (2005)	Tarefa de Equilíbrio	Idosos com doença de Parkinson	C
ZACHRY, WULF, MERCER & BEZODIS (2005)	Tiro livre do Basquetebol	Adultos	C
WULF, TOLLNER & SHEA (2007)	Equilíbrio no disco de borracha inflado.	Adultos	C
WULF (2008)	Equilíbrio no disco de Borracha inflado (acrobatas)	Adultos	C
EMANUEL, JARUS & BART (2009)	Lançamento de Dardos em um alvo	Adultos e crianças	CP
WULF, LANDERS, LEWTHWAITE & TÖLLNER (2009)	Equilíbrio no disco de Borracha inflado	Idosos com Doença de Parkinson	C

C - Confirmou; CP - Confirmou parcialmente; NC – Não confirmou

Um estudo interessante foi realizado por Wulf e Shea (2001) onde em dois experimentos procuraram observar qual a preferência dos aprendizes pelo foco interno ou externo ao longo da prática, bem como sob qual condição de foco apresentariam melhor desempenho. Os participantes no experimento um tiveram a liberdade de escolher sob qual situação de foco de atenção (interno ou externo) praticariam a tarefa do estabilômetro. No primeiro dia praticaram oito tentativas sob as duas condições de foco (4 tentativas em cada) e foram informados de que deveriam chegar a uma decisão a respeito do seu foco de atenção preferido; no início do segundo dia os participantes foram lembrados de seu foco preferido e instruídos a usar este foco durante toda a sessão de prática. O teste de retenção foi realizado no terceiro dia de prática e sem instruções. No experimento um interessava aos autores determinar se os participantes, dado a possibilidade de escolha para adotar um foco interno ou externo de atenção, prefeririam o foco externo. Os resultados mostraram que no final do primeiro dia a maioria dos participantes optou pelo foco interno (17/10). Na retenção ocorreu um fato interessante, muitos participantes mudaram de opinião em relação à escolha do foco de atenção. Assim, as

entrevistas pós-experimentais revelaram que, apesar da preferência inicial para o foco interno relativo ao foco externo, um número consideravelmente maior de participantes escolheu finalmente o foco externo ao invés do foco interno na retenção (5 internos contra 12 externos). Em relação ao desempenho dos grupos a maioria realmente escolheu o foco externo e este grupo apresentou melhores resultados no teste de retenção do que participantes que praticaram sob condições de foco interno.

O experimento um forneceu a evidência preliminar de que os principiantes são sensíveis à eficácia diferencial das estratégias de foco de atenção interno e externo para o desempenho. Contudo, este pareceu ser o caso somente depois uma determinada quantidade de experiência com a tarefa. Na experiência dois, foi fornecido aos participantes um maior tempo de prática (2 dias) a fim de melhor explorarem as duas condições de foco de atenção. Os participantes puderam escolher livremente sob quais condições de foco de atenção realizariam a prática e também tiveram a liberdade de trocar de foco de atenção quando achassem necessário, desde que informassem quando o fariam. No final do segundo dia de prática foi perguntado aos participantes se preferiram o foco externo ou interno durante a prática. No teste de retenção no terceiro dia os participantes foram instruídos a utilizar somente o foco de atenção de sua preferência para executar a tarefa com melhor eficácia.

Neste experimento o interesse principal dos autores era saber o número de participantes que preferem o foco interno em relação ao foco externo assim como os desempenhos da retenção dos respectivos grupos. Além disso, neste segundo experimento os participantes tiveram uma maior oportunidade, ou seja, um tempo maior de prática para poder decidir que tipo de foco de atenção seria melhor para o seu desempenho.

Os resultados mostraram que, de 20 participantes, 16 optaram pelo foco externo e apenas quatro optaram pelo foco interno. Os dois grupos mostraram melhoras no desempenho ao longo dos dois dias de prática, porém o grupo que optou por centrar sua atenção nos marcadores (foco externo) obteve melhores resultados no teste de retenção no terceiro dia.

Os resultados das duas experiências relatadas acima suportam a noção que os benefícios de um foco de atenção externo são um fenômeno geral. Em

ambas as experiências, os participantes que adotaram o foco externo mostraram um melhor desempenho no equilíbrio dinâmico na retenção do que aqueles que praticaram sob a condição de foco interno, apresentando assim, melhor aprendizagem, discordando da idéia “inicial” de que as diferenças individuais têm um papel significativo na eficácia relativa do foco externo contra o foco interno de atenção.

Estes resultados concordam com a “hipótese da ação restrita” proposta por (WULF, MCNEVIN, & SHEA, 2001).

Esta hipótese busca explicar os efeitos diferenciais do foco interno contra o foco externo e aborda mais especificamente o modo como os processos motores são afetados pelo foco de atenção interno contra o foco externo.

Wulf, 2007 conceitua a hipótese da ação restrita como sendo:

De acordo com esta visão, a focalização da atenção nos efeitos do movimento pode promover um modo automático de controle do movimento. Adotar um foco externo permite processos inconscientes, rápidos, e reflexivos para controlar o movimento, de modo que o resultado desejado será conseguido quase como um subproduto. Em contraste, quando indivíduos tentam conscientemente controlar seus movimentos (isto é, adotando o foco de atenção interno), tendem a reprimir o sistema motor intervindo nos processos que "normalmente" regulam a coordenação de seus movimentos. Desse modo, o controle automático dos processos que têm a capacidade de controlar os movimentos eficazmente e eficientemente é interrompido. (Wulf, 2007.p.06).

Diversas linhas de evidência sustentam a hipótese da ação restrita. Estas são relacionadas às diferenças da capacidade de atenção, à frequência dos ajustes de movimento e ao grau de atividade muscular observados sob diferentes circunstâncias de foco (WULF, 2007).

Wulf, Mcnevin & Shea (2001) confirmaram esta hipótese através de um experimento com uma tarefa dupla, de equilíbrio dinâmico no estabilômetro e de tempo de reação. Neste estudo, ao executar a tarefa do estabilômetro, foi solicitados aos participantes, que estavam sob diferentes condições de foco de atenção, que respondessem com um toque do dedo aos estímulos, apresentados aleatoriamente, tão rapidamente quanto possível. O método de

dupla-tarefa é utilizado frequentemente para avaliar a quantidade de atenção exigida para executar uma determinada tarefa preliminar.

Neste estudo os autores procuraram saber se a adoção do foco externo promoveria processos de controle mais automáticos do que com a adoção do foco interno. Os resultados do desempenho no estabilômetro indicaram que o equilíbrio melhorou para ambos os grupos ao longo da prática, com o grupo que praticou sob a condição de foco externo apresentando uma tendência de desempenho mais eficaz do que o grupo que praticou sob condições de foco interno, especialmente no segundo dia de prática. Embora a diferença do grupo não tenha sido significativa na fase de prática, a vantagem do grupo que praticou sob a condição de foco externo foi claramente mais evidente durante o teste de retenção.

Alem disso, as vantagens do foco externo parecem não ser restritas a uma tarefa específica, podendo ser generalizadas a novos contextos, como mostra o estudo de Totsika & Wulf (2003). Neste estudo, os aprendizes realizaram testes de transferência de andar em um pedalo o mais rápido possível em três circunstâncias diferentes, sem as instruções de foco de atenção (interno ou externo) que receberam na fase de prática. As diferenças das condições foram em relação à pressão sobre a velocidade, sendo que na primeira condição os aprendizes deveriam andar o mais rápido possível para frente, na segunda condição eles foram instruídos a andar para trás o mais rápido que pudessem, e na terceira condição com uma maior demanda de atenção, onde deveriam andar para frente e ao mesmo tempo contar para trás em grupos de três segundos a partir de um número fornecido pelo experimentador. Os resultados, nas três condições de prática da transferência, mostraram que a velocidade do movimento foi maior para o grupo que recebeu a instrução de foco externo durante a prática. Estes resultados sugerem que a influência do foco de atenção adotado durante a prática, sobre a aprendizagem, pode ser permanente.

Wulf, Mcnevin, Fuchs, Ritter & Toole (2000) apresentaram resultados interessantes no que diz respeito à direção da atenção dos aprendizes durante a instrução. Mostraram que direcionar a atenção dos mesmos ao movimento do taco de golfe, ou seja, à técnica, foi mais efetivo do que direcionar sua atenção simplesmente ao alvo. A explicação para este fato é que quando são dadas

aos principiantes informações que dirigem a atenção à um efeito relacionado à técnica (isto é, ao movimento do instrumento) ressalta-se não somente o desempenho, mas igualmente a aprendizagem desta tarefa, comparada às instruções de foco de atenção que não são relacionadas à técnica. Enfim, os participantes que dirigiram sua atenção ao objetivo da tarefa, ou seja, a trajetória da bola, realizaram uma apresentação melhor de que participantes que se centraram sobre o balanço do taco de golfe. Mostrando que o grupo de foco externo obteve melhores resultados.

As vantagens de focar no resultado do movimento, comparado com focalizar no próprio movimento, podem ser relevantes para a formulação da instrução e pode também ter implicações para o feedback que é dado ao aprendiz. Tradicionalmente o papel do feedback na aprendizagem de habilidades motoras vem sendo visto como algo gratificante, motivacional, ou informacional. (SCHMIDT & WRISBERG, 2001).

De qualquer maneira, é possível que o foco de atenção produzido pelo feedback também afete o processo de aprendizagem (CHIVIACOWSKY, WULF, ÁVILA & SCHILLER, SUBMETIDO À PUBLICAÇÃO; SHEA E WULF, 1999; WULF, MCCONNEL, GÄRTNER, E SCHWARZ, 2002), isto é concebível uma vez que o feedback é mais efetivo se a atenção do executante for direcionada para fora do seu próprio movimento e para o resultado deste movimento, isto é, se ele induzir para um foco externo de atenção.

O conjunto dos resultados tem demonstrado que o foco de atenção escolhido pelos aprendizes desempenha um papel importante na forma como as habilidades motoras são realizadas e aprendidas. Os efeitos benéficos da adoção do foco de atenção externo, em relação ao foco interno, são considerados às vezes quase imediatamente, ou seja, na própria fase de aquisição. Mas, mais importante, o tipo de foco que o indivíduo adota quando pratica uma habilidade afeta o processo de aprendizagem. Não é somente atingido um maior nível de desempenho, muitas vezes mais rápido com o foco externo em relação ao foco interno, mas a habilidade é mantida de forma mais eficaz. As vantagens são observadas nos testes de retenção sem instruções de foco de atenção, indicando que essas vantagens são relativamente permanentes. Além disso, os benefícios do foco externo mostraram, através de pesquisas, que podem ser generalizados a uma grande variedade de

habilidades e de nível de habilidades, e estas evidências foram encontradas tanto para adultos mais novos quanto para indivíduos idosos com prejuízos motores, como aqueles acometidos com doença de Parkinson e derrame cerebral (LANDERS, WULF, WALLMANN & GUADAGNOLI, 2005; WULF, LANDERS, LEWTHWAITE & TÖLLNER, 2009; FASOLI, TROMBLY, TICKLE-DEGNEN & VERFAELLIE, 2002 apud WULF 2007).

2.3. Foco de atenção, envelhecimento e aprendizagem motora

Conforme os resultados de estudos mostrados anteriormente, os indivíduos idosos estão perfeitamente aptos a aprender novas habilidades motoras, porém com algumas limitações. Frequentemente no seu dia a dia, ou talvez por necessidade, eles precisam executar tarefas que ainda não foram aprendidas, ou até mesmo que tenham que ser reaprendidas, tais como caminhar com muleta, com andador ou ainda usar uma cadeira de rodas.

Também muitas atividades da vida diária tornam-se desafiadoras à medida que se envelhece. Atividades como subir uma escada para limpar uma janela, andar de bicicleta ou simplesmente carregar uma xícara de café tornam-se mais difíceis. Muitas vezes os problemas motores são exacerbados por doenças, tais como a doença de Parkinson ou acidente vascular cerebral (AVC).

Poderiam a prática de atividades físicas e/ou intervenções terapêuticas se tornarem mais efetivas se utilizassem instruções ou informações de feedback mais eficientes? Como estes fatores influenciam o foco de atenção adotado pelos idosos? Estas questões ainda não estão respondidas, pois existem poucos estudos abordando este tema.

Os idosos apresentam dificuldades em muitas tarefas motoras, principalmente da vida diária. Algumas atividades exigem atenção dupla, onde é necessária uma maior coordenação, como as atividades de cortar legumes, comer com garfo e faca, escrever, dirigir um carro ou até mesmo se deslocar pela casa. Os idosos apresentam maiores dificuldades em tarefas que exigem uma maior demanda de atenção, conforme alguns estudos têm mostrado

(SPARROW, BRADSHAW, LAMOUREUX & TIROSH, 2002; LOGAN & ETHELTON, 1994), já que os tempos de reação e as velocidades das respostas tipicamente decrescem com a idade.

Em relação ao que os idosos focalizam quando aprendem uma habilidade nova, não se sabe no que eles detêm sua atenção durante a execução da habilidade, da mesma forma que é desconhecida a estratégia utilizada por eles na hora de executar a habilidade aprendida, a fim de melhorar seu desempenho.

Muitos estudos com adultos mostram que uma melhor aprendizagem é alcançada quando sua atenção é dirigida ao resultado do movimento, isto é, quando é adotado um foco de atenção externo, todavia Molander e Backman (1989) relataram, em um estudo realizado com jogadores de mini golfe profissionais, que os jogadores mais idosos tendem a focalizar sua atenção internamente ao realizar a tarefa durante a execução da habilidade. Segundo os autores isso pode ter ocorrido por que os jogadores idosos têm a tendência de recuperar conscientemente todas as etapas que são necessárias para executar uma boa tacada. A tacada será realizada, não quando ele se sente que está correto, mas quando todas as etapas recuperadas estiveram realizadas, ou seja, quando ele se sentir totalmente preparado para realizar a tarefa. Segundo os autores este tipo de estratégia surge como uma tentativa de compensar os vários déficits cognitivos relativos à idade que são contrários a um bom desempenho. Porém os autores enfatizam que estas condições ocorreram sob condições de treinamento, e que em condições mais estressantes, seja de competição ou até mesmo situações mais exaustivas, esse mecanismo pode não ser usado e os sujeitos poderão utilizar uma estratégia focalizando mais externamente. Os autores ainda ressaltam que sob condições fatigantes ou de competição os jogadores podem começar a oscilar entre estímulos internos e externos.

Ainda, Anshel (1989) e Welford (1979 apud STEINBERG & GLASS, 2001) afirmam que os idosos não usam eficazmente a informação do ambiente, eles apresentam dificuldades em prestar atenção às informações relevantes relacionadas à tarefa e conseqüentemente não prestam atenção aos estímulos importantes.

Os resultados encontrados por Molander e Backman (1989) contrariam hipótese da ação restrita proposta por Wulf, Mcnevin, & Shea (2001) que diz que focalizar a atenção nos efeitos do movimento promove um processo automático de controle do movimento. De acordo com os autores, adotar um foco externo permite processos inconscientes, rápidos, e reflexivos para que o aprendiz possa controlar o movimento, de modo que este resultado desejado será conseguido quase como um subproduto, e de modo permanente. Entretanto poucos estudos são encontrados na literatura relacionados ao foco de atenção adotado pelos idosos na aprendizagem de novas habilidades.

A fim de confirmar esta hipótese também na população de idosos Wulf (2007) realizou um estudo com o objetivo de descobrir se a instrução da adoção de um foco externo, em uma tarefa que requeria a coordenação, informação visual e movimentos de mão, poderia aumentar a performance. Os resultados podem ter aplicações práticas para uma variedade de tarefas do mundo real, incluindo aquelas que são potencialmente perigosas como, por exemplo, cortar vegetais. Neste estudo a autora comparou as performances de adultos idosos (idade média de 70 anos) com adultos jovens (idade média de 21 anos) em uma tarefa com o rotor de perseguição. Durante o estudo os participantes ficaram em pé na frente do aparelho, atentos ao alvo de luz que estava se movendo verticalmente no círculo. Eles deveriam perseguir a luz com a ponta da caneta pela trilha. Na condição de foco externo, os participantes foram instruídos para o foco de “manter a ponta da caneta centralizada no alvo” e na condição de foco interno deveriam se concentrar em manter a “articulação (dobra) do dedo centralizada no alvo”. Os participantes realizaram sob duas metas de velocidade. Uma rotação por segundo (1Hz) ou uma rotação por cada 2 seg. (0.5Hz).

Conforme já mostraram alguns estudos a dificuldade da tarefa parece influenciar o “tamanho” dos efeitos do foco de atenção (LANDERS ET.al, 2005; WULF, TOLLNER & SHEA, 2007). Não surpreendentemente, os adultos jovens em geral praticaram com maior eficiência do que os adultos mais velhos. O mais interessante foi que quando os participantes focalizaram na caneta (foco externo) o tempo no alvo foi maior do que quando eles focalizaram na dobra do polegar (foco interno), embora os dois estivessem muito próximos um do outro e alinhados com o alvo. Vê-se também que a vantagem de adotar o foco

externo tende a aumentar com a dificuldade da tarefa. Com o aumento da velocidade do cursor e com o aumento da idade dos participantes, as diferenças entre as condições de foco interno e externo tornaram-se maiores. Estes resultados fornecem evidências preliminares de que adotar o foco externo é mais efetivo mesmo para pessoas idosas ou talvez particularmente, para este grupo para os quais muitas tarefas tornam-se muito desafiadoras, contrariando assim as visões anteriores.

Os resultados dos estudos até o presente mostram importantes implicações para os ajustes práticos que envolvem habilidades motoras, tais como nas atividades físicas, nos esportes, em terapias físicas ou ocupacionais, ou até mesmo em tarefas da vida diária. O modo como o direcionamento do foco de atenção durante o fornecimento de instruções ou de feedback tem o potencial de tornar mais eficazes e eficientes os procedimentos da prática ou da reabilitação, tendo como consequência o aumento do desempenho e da aprendizagem de habilidades motoras.

Observa-se assim a importância da realização de estudos abordando este tema, pois ainda existem muitas perguntas que ainda precisam ser respondidas, principalmente no que diz respeito aos efeitos do foco de atenção na aprendizagem de novas habilidades motoras em idosos.

3. OBJETIVO

Este estudo tem por objetivo examinar os efeitos da adoção do foco de atenção interno e externo na aquisição de uma habilidade motora de equilíbrio em idosos.

4. HIPÓTESE

Tendo como base os estudos que comprovam a eficácia da adoção de um foco externo para a aprendizagem de habilidades motoras (LANDERS, WULF, WALLMANN & GUADAGNOLI, 2005; WULF, TOLLNER & SHEA, 2007;

WULF, 2008; WULF, LANDERS, LEWTHWAITE & TÖLLNER, 2009), foi elaborada a seguinte hipótese:

Sujeitos idosos que praticarem com foco de atenção externo obterão maior aprendizagem do que sujeitos idosos que praticarem com foco de atenção interno, na aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio.

5. METODOLOGIA

5.1. Estudo Piloto

Foi realizado um estudo piloto anteriormente a coleta de dados a fim de verificar como os idosos se adaptariam a tarefa e também para se chegar a um número ótimo de tentativas que não fossem muito cansativas para as idosas e o tempo de descanso entre as mesmas que seriam utilizados na coleta de dados.

5.2.Sujeitos

Trinta e quatro idosos (60-80 anos de idade) participarão deste estudo. Eles serão designados para um dos dois grupos de acordo com a condição de foco de atenção que praticaram. Este estudo será submetido a um Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, sendo que todos os sujeitos participarão como voluntários, não possuem experiência prévia com a tarefa e assinarão um termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 1) para a participação.

5.3.Tarefa e Equipamento

A tarefa escolhida foi a mesma utilizada nos estudos de (WULF, HOB, & PRINZ, 1998; SHEA E WULF 1999; WULF, SHEA & PARK, 2001 e WULF, MCNEVIN, & SHEA, 2001), a qual envolveu equilibrar-se em uma plataforma de equilíbrio (estabilômetro). O estabilômetro consiste em uma plataforma de madeira de 130 cm de comprimento x 140 cm de largura, com o desvio possível máximo de 18 graus do plano horizontal.

Cada tentativa começará com a plataforma com o lado esquerdo no solo. Aproximadamente 15 segundos antes do começo de cada tentativa, os participantes serão instruídos a pisar na plataforma com ambos os pés, e manter o lado esquerdo para baixo até seja dado o sinal para começo. Ao sinal, o participante moverá a plataforma e a coleta de dados começará somente quando a plataforma cruzar a linha horizontal. Os participantes serão instruídos a colocar seus pés nas duas marcas ao centro da plataforma. Dois marcadores alaranjados redondos (3 cm no diâmetro) foram colocados na plataforma, 20 cm. a frente dos pés dos sujeitos, a 22 cm da borda dianteira e a 43 cm da linha medial. A tarefa consiste em permanecer o maior tempo possível em equilíbrio, isto é, tentar manter a plataforma em uma posição horizontal durante cada experimentação de 60 segundos. Os movimentos da plataforma serão monitorados por um potenciômetro ligado à plataforma. Para analisar o desempenho na plataforma serão utilizadas as medidas de desvio da horizontal, as quais ficam gravadas ao final de cada tentativa.



Figura 2: Plataforma de equilíbrio modelo 16030 (Lafayette Instrument).

5.4. Delineamento Experimental

Os participantes serão divididos aleatoriamente em dois grupos de acordo com as duas condições de foco de atenção: interno e externo.

Todos os participantes receberão informações de foco de atenção na fase de aquisição, porém o grupo foco externo receberá a informação de que deverá prestar atenção nos marcadores à frente de seus pés e o outro grupo que recebeu informações de foco interno será instruído a prestar atenção em seus próprios pés.

Ambos os grupos praticarão a tarefa em apenas uma sessão de prática, com a aprendizagem sendo avaliada em um teste de retenção no segundo dia. Serão realizadas 10 tentativas de 30 segundos na fase de aquisição, com 90 segundos de descanso entre as tentativas. No dia seguinte os sujeitos realizarão um teste de retenção, que consistirá de cinco tentativas de prática com igual tempo de prática e descanso entre as tentativas, 30 e 90 seg. respectivamente. Para o teste de retenção não será dada nenhuma instrução a respeito da tarefa.

5.5.Procedimentos

Cada participante será conduzido individualmente ao local do experimento previamente preparado de maneira que não haverá nenhuma interferência do meio externo, onde, antes de começar a fase da prática, serão informados de que devem prestar bastante atenção às informações dadas pelo experimentador e o objetivo do experimento que será de manter a plataforma de equilíbrio na posição horizontal, encontrando a melhor maneira de executar a tarefa. Para isto deverão concentrar-se na força exercida pelos seus pés na plataforma (grupo com foco interno) ou na movimentação dos marcadores acoplados à plataforma (grupo com foco externo), isto é, será solicitado aos participantes para concentrar-se em manter seus pés na mesma altura ou em manter os marcadores na mesma altura, a fim de determinar qual “estratégia” lhes será mais benéfica.

Durante a fase de aquisição, antes de cada tentativa, os participantes serão lembrados das informações de foco de atenção do seu respectivo grupo, foco interno ou externo.

5.6.Análise dos Dados

Os dados do potenciômetro serão transformados em graus fora do ponto de equilíbrio. Como variável dependente, será usado o tempo em equilíbrio na horizontal, com a posição de desvio de 0° até 5° da horizontal como critério. Os erros da fase de aquisição serão analisados em 2 (grupo) x 10 (tentativas), enquanto os erros da fase de retenção em 2 (grupo) x 5 (tentativas), através da ANOVA Two-Way, com medidas repetidas no último fator, utilizando-se o programa estatístico SPSS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, V. P. S; XAVIER, G. F. **Memória e Envelhecimento** Insight nº118, p. 13-16, 2001.

ADRIAN, M. J. (1982). **Maintaining movement capabilities in advanced years**. Paper presented at the American Alliance for Health, Physical Education, and creation and Dance, Houston, TX, 1982.

ALCÂNTARA, L. B.; ALVES, M. A. F.; SANTOS, R. C. O.; MEDEIROS, L. K.; GONÇALVES, W. R.; FIALHO, J. V.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N. (2007) Efeito do conhecimento de resultados autocontrolado na aprendizagem de habilidades motoras em idosos. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, Rio Claro, v.2, n.1, 22-30.

ANSHEL, M. (1989). Teaching motor skills to the elderly. In A. Ostrow (*Ed.*), **Aging and motor behavior** (pp. 285-303). Indianapolis, IN: Benchmark Press.

BASHORE, T. R.; RIDDERINKHOF, K. R. & VAN DER MOLEN, M.W. The Decline of Cognitive Processing Speed in Old Age. **Current directions in psychological science**. v. 6 nº.6 p. 163-169, 1997.

BEHRMAN, A. L., LINDEN, D. W. V., & CAURAUGH, J. H. (1992). Relative frequency knowledge of results: olders adults learning a force-time modulation task. **Journal of Human Movement Studies** 23: 233-250

BEILOCK, S. L., CARR, T. H., MACMAHON, C., & STARKES, J. L. (2002). When paying attention becomes counterproductive: Impact of divided versus skill-focused attention on novice and experienced performance of sensorimotor skills. **Journal of Experimental Psychology: Applied**, 8, 6-16.

BIRREN, J. E. Translations in Gerontology – From Lab to Life. **American Psychologist**, p. 808-815, 1974.

BIRREN, J.E. & FISHER, L.M. (1995). Aging and speed of behavior: Possible consequences for psychological functioning. **Ann. Rev. Psychol.**, 46, 329-353.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Contagem Populacional. Disponível em: <>. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/d...> Acesso em: abr. 2009.

BRIGMAN, S. & CHERRY, K, E (2002) Age and skilled performance: Contributions of working memory and processing speed. **Brain and Cognition**, 50, 242–256.

CARNAHAN H., VANDERVOORT, A.A., SWANSON, L.R. (1998).The influence of aging and target motion on the control of prehension. **Experimental Aging Research**,24, 3, 289-306.

CECCATO. P. N.; PASSMORE, S. R.; LEE. T. D. (2003) Effects of focus of attention depend on golfers' skill. **Journal of Sports Sciences**, 1466-447X, Volume 21, Issue 8, 2003, Pages 593 – 600

CERELLA. J (1985). INFORMATION PROCESSING RATES IN THE ELDERLY. **Psychological Bulletin**, Vol. 98, No. 1, 67-83.

CHIVACOWSKY, C, WULF, G, WALLY, R.S, & BORGES,T (2008). Knowledge of results after good trials enhances learning in the elderly. **Research Quarterly for Exercise and Sport** (No prelo).

CHIVACOWSKY, S. Efeitos da frequência e conhecimento de resultados controlada pelo experimentador e auto-controlada pelos sujeitos na aprendizagem de tarefas motoras com diferentes complexidades. 335pp. **Tese** (Doutorado) – Escola de Educação Física e esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

CHIVACOWSKY, S., & WULF, G. (2002). Self-controlled feedback: Does it enhance learning because performers get feedback when they need it? **Research Quarterly for Exercise and Sport**, 73, 408-415.

CHIVACOWSKY, S., Medeiros, F., Schild, J.F.G., Afonso, M.R. (2006) Feedback auto-controlado e aprendizagem de uma habilidade motora discreta

em idosos. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Portugal, v. 6, n. 3, 2006.

CHIVIACOWSKY, S; WULF, G.; MEDEIROS, F. L. ; KAEFER, A. ; TANI, G. (2008) Learning benefits of self-controlled knowledge of results in ten-year old children. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 79, p. 405 – 410.

CHIVIACOWSKY, WULF, ÁVILA & SCHILLER. (2009) Frequent external-focus feedback enhances learning. Submetido a publicação.

CZAJA, S. J., & SHARIT, J. (1993). Age differences in the performance of computer-based work. **Psychology and Aging**, 8, 59–67.

DUSTMAN, R. E., RUHLING, R. O., Russel, E. M., Shearer, D. E., Bonekat, H. W, Shigeoka, J. W., Wood, J. S., & Bradford, D.C. Aerobic exercise training and improved neuropsychological function of older individuals. In A. C. Ostrow (Ed.), **Aging and motor behavior** (pp.67-83). Indianapolis: Benchmark, 1989.

EMANUEL, T.; JARUS, T. & BART, O. (2009) Effect of Focus of Attention and Age on Motor Acquisition, Retention, and Transfer: A Randomized Trial. **Physical Therapy** Vol. 88 No. 2.

FILHO, M. E. Atividade física no processo de envelhecimento. 189p **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1998.

GALLAHUE, D.L. & OZMUN, J.C. (2005). **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. Phorte Editora, São Paulo.

GEHRING, P.G. (2008) Frequência de conhecimento de resultados na aquisição de uma habilidade motora em idosos. **Dissertação** (Mestrado). Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo.

GONÇALVES, W. R.; LAGE, G. M. ; SILVA, A. B. ; UGRINOWITSCH, H. ; BENDA, R. N. . The Contextual Effect in Older Adults. In: Conference - North

American for the Psychology of Sport and Physical Activity, 2004, Vancouver.
Journal of Sport & Exercise Psychology, 2004. v. 26.

GONÇALVES, W.R, LAGE, G, SILVA, A, B, UGRINOWITSCH, H &. BENDA, R,N. O efeito da interferência contextual em idosos. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto** 7(2) 217–224.

GRAY, R. (2004). Attending to the execution of a complex sensorimotor skill: Expertise differences, choking, and slumps. **Journal of Experimental Psychology: Applied**, 10, 42-54.

HAYWOOD, K. M., GETCHELL, N. **Desenvolvimento motor ao longo da vida**. Trad. Ricardo Petersen Jr.e Fernando de Siqueira Rodrigues – 3 ed. – Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.

JEVAS, S., YAN, J. H. The effect of aging on cognitive function: A preliminary quantitative review. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. 72.1. p.49. 2001.

LANDERS, M., WULF, G., WALLMANN, H., & GUADAGNOLI, M. A. (2005). An external focus of attention attenuates balance impairment in Parkinson's disease. **Physiotherapy**, 91, 152- 185.

LINCOURT, A. E., RYBASH, J. M., & HOYER, W. J. (1998). Aging, working memory, and the development of instance-based retrieval. **Brain and Cognition**, 37, 100–102.

LOGAN, G.D., & ETHERTON, J.L. (1994). What is learned during automatization? The role of attention in constructing an instance. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, 20, 1022-1050.

MARTENIUK, R. G. **Information Processing in Motor Skills**. New York, Holt, Rinehart & Winston, 244p, 1976.

MOLANDER, B., & BACKMAN, L. (1990). Age differences in the effects of background noise on motor and memory performance in a precision sport.

Experimental Aging Research, 16,55-60.

MORAES, M.B.; MARIANO, S.G.; FONSECA, M. C. O. ; NUNES, M. E. S.; PINHO, J. P. S. M; BASTOS, F. H.; SANTOS, S. Aprendizagem motora e envelhecimento: o efeito da prática de habilidades complexas no desempenho de idosos. **Brazilian Journal of Motor Behavior**. Vol.3.

NAHAS, M. V. Atividade Física, saúde e qualidade de vida. Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 3 ed. Londrina: Médio Graf, 2003.

NELSON, C.J. (1981) Locomotor patterns of women over 57. Unpublished master's thesis, Washington State University, Pullman.

PRINZ, W. (1997). Perception and action planning. **European Journal of Cognitive Psychology**, 9, 129-154.

REHAGE. C.V (2008) Motor-skill learning in older adults-a review of studies on age-related differences. **Eur Rev Aging Phys Act** 5:5–16.

ROSA, M. (1993). **Psicologia Evolutiva: psicologia da idade adulta**. Petrópolis: Vozes.

SALTHOUSE, T. A. & Babcock, R. L. (1991) Decomposing Adult Age Differences in Working Memory. **Developmental Psychology**. Vol. 27, No. 5. p.763-776.

SALTHOUSE, T. A. (1996) The Processing-Speed Theory of Adult Age Differences in Cognition. **Psychological Review**. Vol. 103, No. 3, 403-428.

SALTHOUSE, T. A., MITCHELL, D. R., SKOVRONEK, E., & BABCOCK, R. L. (1989). Effects of adult age and working memory on reasoning and spatial abilities. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, 15, 507-516.

SALTHOUSE, T.A, & SOMBERG, B.L. (1982a) Isolating the age deficit in speeded performance. **Journal of Gerontology**, 37, 59 – 63.

SANTOS, S (1993). Tempo de reação, tempo de movimento e aquisição de uma tarefa de timing antecipatório em idosos. 139 f. **Dissertação** (Mestrado). Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SANTOS, S, CORRÊA, U, C, FREUDENHEIM, A, M (2003). Variabilidade de performance numa tarefa de “timing” antecipatório em indivíduos de diferentes faixas etárias. **Revista Paulista de Educação. Física, São Paulo, 17(2): 154-62, jul./dez. 2003.**

SCHMIDT, R. A. & WRISBERG, C. A. (2001) **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema.** Porto Alegre: ArtMed.

SHEA C.H, PARK J.H, BRADEN H.W (2006) Age-related effects in sequential motor learning. **Physical Therapy, Vol., 86:478–488.**

SHEA, C. H. AND G. WULF (1999). "Enhancing motor learning through external-focus instructions and feedback." **Human Movement Science 18: 553-571.**

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

SPARROW, W.A.,Bradshaw.E. J. , Lamoureux, E. & Tirosh. O. Ageing effects on the attention demands of walking. **Human Movement Science. 21 (2002) 961–972.**

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

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

STEINBERG, G.M., & GLASS (2001) Can the Five-Step Strategy Enhance the Learning of Motor Skills in Older Adults? **Journal of Aging and Physical Activity, 9, 1-10.**

- STRAYER, D. L., & KRAMER, A. F. (1994). Aging and skill acquisition: Learning-performance distinctions. **Psychology and Aging**, 9, 589–605.
- STRAYER, D. L.; WICKENS, C. D.; & BRAUNE. R. (1987) Adult Age Differences in the Speed and Capacity of Information Processing: 2. An Electrophysiological Approach. **Psychology and Aging**, Vol. 2, No. 2, 99-110.
- TANI, G. Aprendizagem Motora: tendências, perspectivas e problemas de investigação. In: Comportamento Motor: Aprendizagem e desenvolvimento. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.17-33.
- TEIXEIRA, L, A. Declínio de desempenho motor no envelhecimento é específico à tarefa. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Vol. 12, Nº 6 – Nov/Dez, 2006.
- TIMIRAS, P.S. **Developmental Physiology and aging**. New York: Macmillan, 1972.
- Totsika, V. Wulf, G. (2003). The influence of external and internal foci of attention on transfer to novel situations and skills. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, 74, 220- 225.
- WELFORD, A.T. Between Bodily Changes and Performance: Some Possible Reasons for Slowing Age. **Experimental Aging Research**, v. 10, p.73-87, 1984.
- WELFORD, A.T. Serial reaction times, continuity of task, single channel effects, and age. In: S. Dornic, Editor, **Attention and performance VI**, Erlbaum, Hillsdale (1977), pp. 79–97.
- WILLIAMS, K. HINTON, V.A. BORIES, T. KOVACS, R.K (2006). Age and function differences in shared task performance: Walking and talking. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. Vol. 77, nº 1, pp. 137-141.
- WULF, G. (2007). **Attention and motor skill learning**. Champaign, IL, Human Kinetics.

WULF, G., & TOOLE, T. (1999). Physical assistance devices in complex motor skill learning: Benefits of a self-controlled practice schedule. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, 70, 265-272.

WULF, G., & WEIGELT, C. (1997). Instructions about physical principles in learning a complex motor skill: To tell or not to tell. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. Vol. 68, N°. 4, pp. 362-367.

WULF, G., B. LAUTERBACH, et al. (1999). "The learning advantages of an external focus of attention in golf." **Research Quarterly for Exercise and Sport** 70(2): 120-6.

WULF, G., HOB, M., & PRINZ, W. (1998). "Instructions for motor learning: differential effects of internal versus external focus of attention." **Journal of Motor Behavior** 30, 169-179

WULF, G., LEE, T. D., & SCHMIDT, R. A. (1994). Reducing knowledge of results about relative versus absolute timing: Differential effects on learning. *ni*, 26, 362-369.

WULF, G., MACNEVIN, N., FUCHS, T., RITTER, F., TOOLE, T. (2000). Attentional focus in complex skill learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport** 71, 3, 229-239.

WULF, G., MCCONNELL, N., GÄRTNER, M., & SCHWARZ, A. (2002). Enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback. **Journal of Motor Behavior**, 34, 171-182.

WULF, G., MCNEVIN, N. H., & SHEA, C. H. (2001). The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, 54A, 1143-1154.

WULF, G., MERCER, J., MCNEVIN, N. H. & GUADAGNOLI, M. A. (2004). Reciprocal influences of attentional focus on postural and supra-postural task performance. **Journal of Motor Behavior**, 36, 189-199.

WULF, G.; TOLLNER, T.; & SHEA, C. H. (2007) Attentional focus effects as a

function of task difficulty. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. Vol. 78, No.3, pp.257-264.

WULF.G, LANDERS. M, LEWTHWAITE.R, TOLLNER.T, (2009). External focus instructions reduce postural instability in individuals with Parkinson Disease. **Physical Therapy**, Vol. 89 N. 2.

WULF.G. (2008) Attentional focus effects in balance acrobats. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. Vol. 79, No.3. pp. 319-325.

ZACHRY, T., WULF, G., MERCER, J., & BEZODIS, N. (2005). Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. **Brain Research Bulletin**, 67, 304-309.

ANEXO 1



Universidade Federal de Pelotas
Escola Superior de Educação Física
Laboratório de Comportamento Motor

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Investigadores responsáveis: Prof^ª. Dr^ª Suzete Chiviacowsky Clark
Mestranda Raquel do Sacramento Wally
Lacom/ESEF/UFPEL Telefone: 3272 2752

Concordo em participar do estudo “Aprendizagem motora em idosos: efeitos do foco de atenção na aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio”. Estou ciente de que todas as pessoas solicitadas a fazer parte do estudo participarão voluntariamente do mesmo.

PROCEDIMENTOS: Fui informado de que o presente trabalho possui como objetivo “verificar os efeitos do direcionamento do foco de atenção na aprendizagem de uma habilidade motora de equilíbrio em idosos”, cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usadas para fins de pesquisa.

RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES: Fui informado de que os riscos no estudo são mínimos.

BENEFÍCIOS: O benefício de participar na pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados irão ser incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de ensino-aprendizagem.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA: Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

DESPESAS: Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos.

CONFIDENCIALIDADE: Estou ciente que a minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

CONSENTIMENTO: Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Consentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome do participante da pesquisa: _____

Nome do responsável : _____ Identidade: _____

ASSINATURA: _____ DATA: __ __ / __ __ / 2009

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR: Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua (Rua Luís de Camões, 625; Telefone:(3273.2752).

ASSINATURA DO INVESTIGADOR RESPONSÁVEL _____

2. Relatório do trabalho de campo
(Dissertação de Raquel do Sacramento Wally)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA



RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

**Aprendizagem motora em idosos: efeitos do foco
de atenção na aprendizagem de uma habilidade
motora de equilíbrio**

Raquel do Sacramento Wally

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Suzete Chiviacowsky Clark

PELOTAS

2010

1. INTRODUÇÃO

A partir do projeto de pesquisa qualificado no dia 30/07/2009 iniciou-se a coleta de dados que teve como principal objetivo examinar os efeitos da adoção do foco de atenção interno e externo na aquisição de uma habilidade motora de equilíbrio em idosos.

Esta é uma pesquisa que se caracteriza segundo Tomas e Nelson, (2002) como uma pesquisa quase-experimental. Esta pesquisa foi realizada em laboratório, onde se tentou preparar um delineamento para o ambiente mais próximo do mundo real, embora controlando, da melhor forma, as variáveis que afetam a validade interna.

Para a obtenção dos resultados foi utilizado como instrumento desta coleta de dados uma tarefa de equilíbrio dinâmico no estabilômetro, analisando dois tipos de fornecimento de informação a respeito do foco de atenção, foco interno e foco externo.

2. AMOSTRA

A amostra foi constituída de 34 idosos com idade média de 69 anos de idade, participantes dos projetos de extensão da ESEF\UFPEL.

Para obtenção de sujeitos desta pesquisa foi realizado um levantamento de todos os idosos participantes dos projetos de extensão oferecidos pela ESEF/UFPEL. Após este levantamento os próprios pesquisadores entraram em contato com os sujeitos a fim de selecioná-los para fazer parte da amostra.

Todos os participantes que foram contatados foram informados que participariam desta pesquisa como voluntários e que participariam de uma tarefa de equilíbrio dinâmico em uma plataforma de equilíbrio e que para isso não deveriam apresentar quaisquer problemas nos membros inferiores. Além disto, nenhum dos participantes tinha conhecimento ou experiência prévia com a tarefa.

Os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para a participação do estudo.

Cada sujeito que participou da coleta de dados realizou os testes em dois dias consecutivos. Os sujeitos que não compareceram nos segundo dia de teste foram excluídos da amostra.

Foram excluídos da amostra aqueles sujeitos com problemas motores causados por AVC com dificuldades de equilíbrio, ou seja, com problemas nos membros inferiores que os impossibilitassem de se equilibrar na plataforma.

3. ESTUDO PILOTO

Um estudo piloto foi realizado antes da coleta de dados para verificar como os idosos se adaptariam a tarefa, para chegar um número ótimo de tentativas para a aprendizagem e o tempo de descanso entre elas, para que fossem usados na coletas de dados.

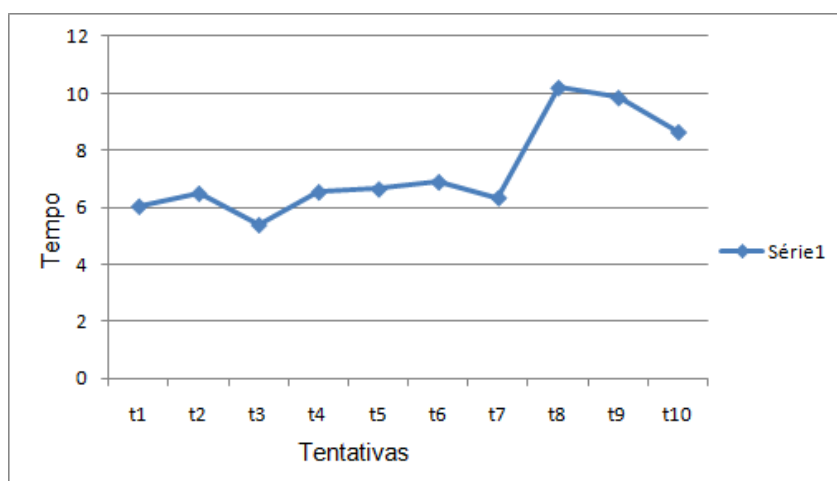


Figura 1. Escore em 10 tentativas.

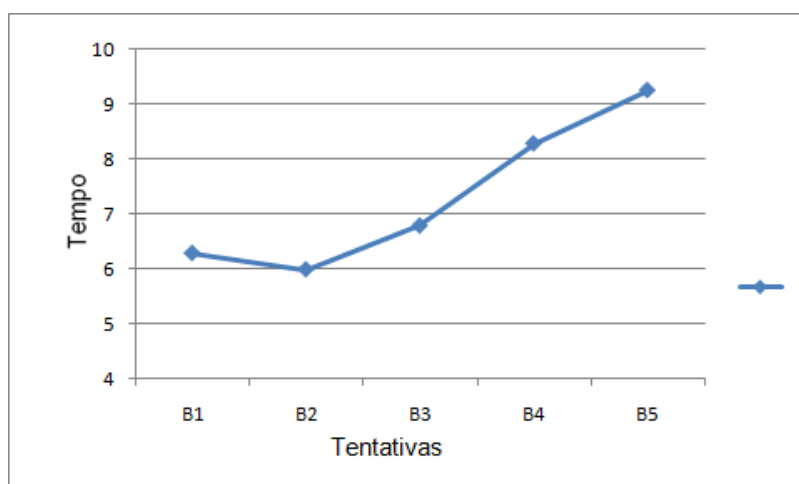


Figura 2. Escore do estudo piloto em função dos blocos de tentativas.

Conforme as figuras 1 e 2 acima, no estudo piloto pode-se notar que os dois sujeitos melhoraram ao longo da prática melhorando seus escores a cada tentativa. Este efeito pode ser melhor observado no gráfico 2 onde nota-se uma melhora no escore ao longo dos blocos de tentativas.

4. COLETA DOS DADOS

Todos os equipamentos de segurança foram verificados antes de dar início à coleta dos dados, para que não houvesse nenhum risco de quedas ou quaisquer outros riscos para os sujeitos.

Todos os cuidados foram tomados para que os participantes não corressem nenhum risco com a participação na tarefa, para isso foi montado um aparato a fim de manter os participantes presos a um cinto de segurança preso ao teto do laboratório para segurá-los em caso de eventual desequilíbrio e impedir sua queda conforme figura 3.

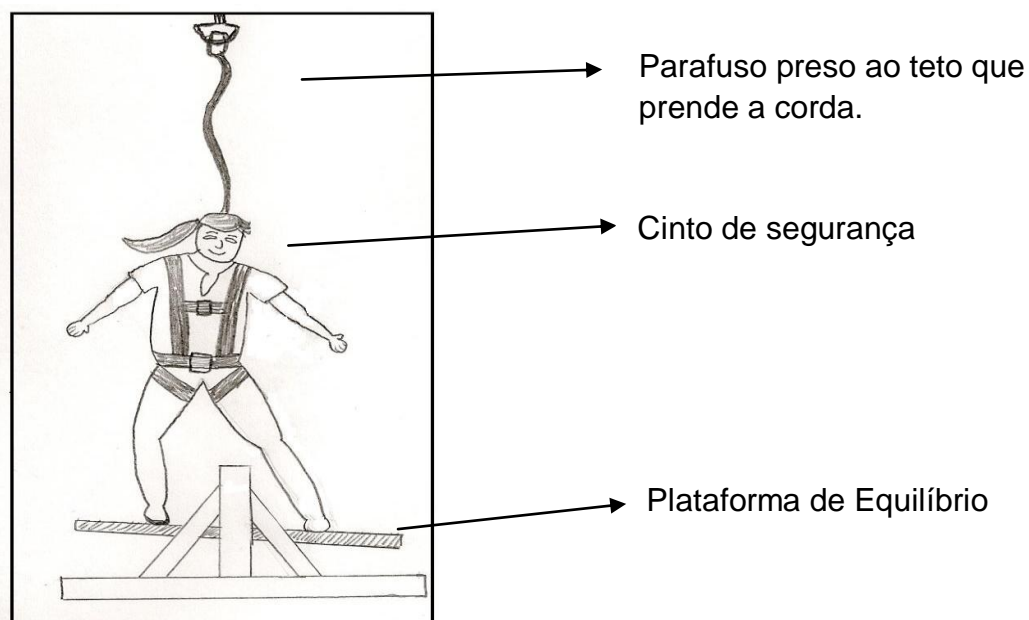


Figura 3. Equipamento de segurança.

A coleta dos dados foi totalmente realizada no laboratório de comportamento Motor (LACOM) na Escola Superior de Educação Física (ESEF).

*3. Artigo: An external focus of attention enhances
balance learning in older adults*

(Dissertação de Raquel do Sacramento Wally)

An external focus of attention enhances balance learning in older adults

Raquel Wally

Suzete Chiviakowsky

Federal University of Pelotas (Brazil)

and

Gabriele Wulf

University of Nevada, Las Vegas

Correspondence to:

Suzete Chiviakowsky, Ph.D.

Escola Superior de Educação Física

Universidade Federal de Pelotas

Rua Luís de Camões, 625 - CEP 96055-630

Pelotas - RS - BRAZIL

FAX: 0055(53) 3273 38 51

e-mail: schivi@terra.com.br

Abstract

Studies with young adults have shown that an external focus of attention (i.e., on the movement effect) results in more effective motor learning and greater automaticity than an internal focus (i.e., on one's own body movements). The present study examined whether instructions inducing either an external versus internal focus would differentially affect the learning of a balance task in older adults (mean age: 69.4 years). The task required participants to stand on a balance platform (stabilometer) tilting to the left and right, and to try to keep the platform as close to horizontal as possible during each 30-s trial. The external focus group was instructed to concentrate on keeping markers on the platform horizontal, while the internal focus group was instructed to concentrate on keeping their feet horizontal. The dependent variable was time in balance (i.e., platform movements within +/-5 degrees). Participants performed 10 practice trials on Day 1, with focus reminders given before each trial. Learning was assessed on a retention test consisting of 5 trials without instructions performed one day later. The external focus group demonstrated more effective learning than the internal focus group. The results suggest that the benefits of an external attentional focus are generalizable to older learners. Implications of the findings are discussed.

With the proportion of older adults increasing in many industrialized nations [1], much research is being dedicated to understanding the changes that occur with aging. One area of decline seen in older people is the performance and learning of motor skills, including those requiring balance [2, 3]. Loss of postural stability is a primary risk factor for falls [4]. Although most falls do not result in serious injuries, they will at least affect the individual's confidence and quality of life [5]. Yet, some falls lead to severe injuries (e.g., head injuries, fractures), which may result in hospitalization and/or further limitations to mobility. This illustrates the need for developing exercise or training strategies that can enhance balance in older people, and perhaps reduce their risk of falls.

One factor that has consistently been shown to enhance the performance and learning of motor skills, including balance skills, is the performer's focus of attention. Specifically, instructions or feedback that induce an external attentional focus – directing attention to the movement effects on the environment (e.g., support surface, implement) – have been found to result in more effective motor performance than those inducing an internal focus by directing attention to the body movements themselves, or no focus instructions [6]. This has also been shown for a variety of balance tasks [7, 8]. For example, in studies in which participants' were asked to learn to balance on a platform that tilts to the left and right (stabilometer), instructing them to focus on keeping markers attached to the platform horizontal (external focus) resulted in more effective learning than instructing them to focus on keeping their feet horizontal (internal focus) [9]. [It should be noted that research on focus of attention pertains to concentration or attention in the mind's eye, and not to visual attention. In fact, in studies using balance tasks participants are typically instructed to look straight ahead and to just direct their attention according to the instructions so that confounding effects of visual information are avoided.] Importantly, external focus benefits have not only been shown relative to internal focus conditions, but also relative to control conditions [8, 10]. This suggests that, left to their own devices, individuals tend to adopt less optimal (possibly, internal) foci.

External focus benefits have also been demonstrated for a variety of other motor tasks, including various sport skills [11-13]. In addition to enhanced

movement effectiveness (e.g., accuracy), an external focus has been found to increase movement efficiency [14]. For example, several studies have shown that external relative to internal focus or no instructions resulted in reduced muscular activity [15, 16] and oxygen consumption [17]. A focus on the intended movement effect appears to facilitate the utilization of unconscious or automatic processes, resulting in greater movement ease or fluidity [9, 14]. Conversely, focusing on one's own movements leads to a more cognitively conscious type of control, thereby constraining the motor system and disrupting automatic control processes (constrained action hypothesis) [9]. Support for this view comes from a variety of studies. For example, it has been shown that an external focus reduces attentional demands and results in the utilization of fast reflexive (automatic) feedback loops [9]. Thus, an external focus induces processing that is akin to the automatic processing of more expert performers [6].

Most studies have examined attentional focus effects in young, healthy adults. Given the apparent generalizability of the attentional focus effect across tasks and skill levels [6], we deemed it potentially fruitful and important to examine whether motor skill learning in older adults would also benefit from instructions inducing an external focus – particularly in light of balance issues facing many older people. To date, only a few studies examining attentional focus effects have used older adults as participants [8, 18, 19]. In one study by Fasoli and colleagues [18], persons with an average age of 61 years (with and without stroke) performed various everyday actions, such as removing a can from a shelf and placing it on a table. Shorter movement times and greater peak velocities for arm movements were found with external compared to internal focus instructions. Faster movement executions suggest that movements were performed in a more fluid, automatic, and presumably efficient manner. In two other studies [8, 19], participants between the ages of 52 and 86 (mean age in both studies: 72 years), who had Parkinson's disease, demonstrated greater postural stability with instructions inducing an external focus. Those studies involved tasks that required participants to stand as still as possible on stable or moving support surfaces. Instructions to focus on the movements of the support surface resulted in less postural sway than did instructions to focus on movement of the feet.

Thus, the results of studies with older participants who had impaired motor systems were in line with previous findings. Nevertheless, it seemed important to further examine the generalizability of the benefits of an external focus to older adults without physical or mental impairments. Moreover, a limitation of previous studies with older (impaired) participants is that they examined only immediate effects of attentional focus on motor *performance*. That is, evidence that focus instructions have a more permanent effect on motor *learning* in older adults – as measured by delayed retention tests without instructions or reminders – is still lacking. The question whether older people would show differential learning as a function of instructions to focus externally rather than internally is not trivial. The learning of new (motor) skills is generally assumed to be “slower”, that is, to require more practice time in older compared to young adults [20]. As a consequence, a state of automaticity in movement control is reached later. This slowing of learning has been attributed to various factors, including limitations in information processing [21], prolonged reaction and movement times [22], as well as the adoption of more conservative response strategies where accuracy is emphasized over speed [23]. Yet, there is some evidence that motor learning in older adults can be enhanced by attentional focusing instructions. A study by Steinberg and Glass [24] showed that the use of a relatively complex learning strategy teaching older participants (mean age: 65 years) the appropriate use of cognitive processes (readying, imaging, focusing, executing, and evaluating) during practice was effective for the learning of a golf task.

Given the effectiveness and simplicity of directing learner’s attention to the movement effect (i.e., inducing an external focus), the purpose of the present study was to determine whether older adults would show more effective learning after being provided external rather than internal focus instructions. We used the stabilometer balance task that has been used in previous studies with young adults [9]. During the practice phase, we asked two groups of adults with an average age of about 70 years to focus either on keeping markers on the platform (external focus group) or their feet (internal focus group) horizontal. Learning as a function of attentional focus instructions during practice was assessed on a retention test one day after the practice phase.

Method

Participants

Thirty-four older adults (60-85 years, average age: 69.4 years, SD: 6.57) participated in this study. They were recruited from a physical activity group for older adults from the university's extension program. All participants were volunteers, they had no prior experience with the task, and all gave their informed consent before participating in the study. The study was approved by the university's institutional review board.

Apparatus and task

The task required participants to balance on a stabilometer. The apparatus consisted of a wooden platform, 130 cm long x 140 cm wide, with a maximum deviation of 18 degrees to the left or right side. The participant's task was to try to keep the platform as close to horizontal as possible during each 30-s trial. The platform movements were monitored by a potentiometer attached to the platform. A safety harness that was suspended from the ceiling above the stabilometer was used to prevent participants from falling if they lost their balance (see Figure 1).

Procedure

Participants were tested individually. They were randomly assigned to one of two groups: An internal and an external focus group. In the internal focus condition, participants were instructed to focus their attention on keeping their feet horizontal, while in the external focus condition they were asked to try to keep the markers in front of their feet horizontal. Attentional focus reminders were given before each practice trial. To prevent participants from falling, they were placed in a harness during each trial (Figure 1). Each trial began with the platform touching the ground on its left side. Approximately 15 seconds before the beginning of each trial, the participant was instructed to step on the platform with both feet and to place one foot on each of two dots in the center of the platform. Two round orange markers (3 cm in diameter) were placed on the platform 22 cm from the front edge, 43 cm from the midline of the platform, and approximately 20 cm in front of the participant's feet. These were used as attentional cues in the external focus condition. Before the beginning of a trial, participants were instructed to keep the left side of the platform on the floor until the signal was given to start the trial. Once the start signal was given, the

participant began to move the platform and data collection began. After each trial, participants were given feedback about their performance. The feedback consisted of their time in balance (i.e., platform deviations within +/-5 degrees from the horizontal) on the previous trial. The practice phase consisted of 10 30-s trials, with a 90-s rest interval between trials. To assess learning effects as a function of attentional focus, a retention test without instructions, reminders, or feedback was conducted one day later. It consisted of 5 30-s trials with 90-s breaks.

Data Analysis

The potentiometer data were transformed into degrees of platform deviation from the horizontal. Time in balance was defined as platform deviations to either side that were within 5 degrees of the horizontal position. Time in balance on each 30-s trial was analyzed in a 2 (groups: internal versus external focus) x 10 (trials) analysis of variance (ANOVA) with repeated measures on the last factor for the practice phase. Retention data were analyzed in a 2 (groups: internal versus external focus) x 5 (trials) repeated-measures ANOVA.

Results

Practice

Both groups increased their time in balance across practice trials, with the external focus group tending to show somewhat longer times (see Figure 2, left). The main effect of trial was significant, $F(9, 270) = 7.29, p < .001, \eta^2 = .20$. The main effect of group, $F(1, 30) = 1.70, p > .05$, and the interaction of group and trial, $F(9, 270) < 1$, were not significant.

Retention

Both the internal and external focus group continued to demonstrate increases in balance performance across retention trials (see Figure 2, right). Yet, the external focus group was overall more effective than the internal focus group. Time in balance was significantly longer for the external focus group, $F(1, 30) = 4.54, p < .05, \eta^2 = .13$. Also, the main effect of trial was significant, $F(4, 120) = 3.46, p = .01, \eta^2 = .10$. The interaction of group and trial was not significant, $F(4, 120) = 1.12, p > .05$. Thus, the external focus instructions provided during practice resulted in more effective learning of the task than the internal focus instructions.

Discussion

In the present study, older adults were asked to learn a relatively challenging balance task requiring whole-body coordination. The results showed that all participants increased their time in balance (± 5 degrees) across practice trials. At the beginning of practice (Trial 1), participants were in balance approximately 20% of the time (6 out of 30 seconds), but increased that time to almost one third of the time by the end of practice. Even though there were no significant group differences during practice the external focus group clearly outperformed the internal focus group on the retention test. On average, the latter group was in balance 33% of the time on retention trials, whereas the external focus group was in balance 43% of the time. This was the case even though no focus reminders were given on the retention day. Thus, the instructions directing participants' attention to the (external) markers, rather than their feet (internal), resulted in more effective learning. The learning benefits of external focus instructions are in line with previous studies, in which young adults served as participants [6]. The present findings appear to be the first ones demonstrating those benefits in older people.

The adoption of an external focus of attention has been shown to result in greater automaticity in motor control than a focus on the movements per se [9]. For balance tasks such as the one used in the present study, the frequency of movement adjustments (i.e., mean power frequency) has been found to be increased with an external relative to an internal focus [9, 25] – suggesting that an external focus promotes the utilization of unconscious, fast, and reflexive control processes. In contrast, when individuals try to consciously control their movements (i.e., adopt an internal attentional focus), they tend to constrain their motor system and interfere with automatic control processes [9]. Further supporting the automaticity notion, probe reaction times have been shown to be shorter when participants were instructed to focus externally rather than internally, indicating that attentional demands of the primary (balance) task were reduced [9]. It has therefore been argued that an external focus speeds the learning process, such that higher performance levels are achieved sooner, and a state of automaticity is reached earlier [6]. The present findings suggest that appropriate instructions can promote a more automatic type of control not just in young participants, but also in older adults.

Several recent studies have provided evidence that movement efficiency, or the physical effort exerted to produce a given performance level or outcome, is also enhanced by an external focus. This is presumably due to a more efficient recruitment of motor units and minimization of co-contractions between agonist and antagonist muscle groups. As a consequence greater maximum forces are produced [15, 26], the same forces are produced with less muscular energy [15, 16], and oxygen consumption for a given output is reduced [21]. Thus, an external focus seems to facilitate energy conservation. This can be particularly important when physical strength and endurance are declining as a function of age.

In practical settings that involve the (re-)learning of motor skills, including sports, music, or physical therapy, instructions that refer to the performer's body movements are common. It may therefore not be surprising that individuals spontaneously focus on their own movements when not given instructions [10, 19]. Furthermore, older people are presumably inclined to be relatively cautious when confronted with novel and complex motor tasks, especially those involving balance. Higher anxiety and fear levels, and lower levels of self-efficacy, have been found to influence or correlate with the neuromuscular coordination or control of movement tasks and skills [28, 29]. These findings are consistent with the idea that a focus on one's own movements (i.e., internal focus) is associated with more widespread, inefficient activation of the muscular system, disruption of automaticity, and the use of more conscious control over ongoing movement. The problem is that this does not result in optimal performance. Ironically, it even exacerbates postural instabilities and balance problems.

The findings of the present study have implications for practical settings that involve physical activities with older adults, including activity classes, exercise programs, or clinical rehabilitation settings. Instructors or physical therapists using optimal attentional focus instructions may contribute to enhancing their clients' actual competence as well as their feeling of competence [30]. The result might be increased motivation to pursue or continue physical activities. Furthermore, and more specifically, a benefit of balance training with an external focus might be enhanced balance and perhaps a reduction in the risk of falls for older individuals.

References

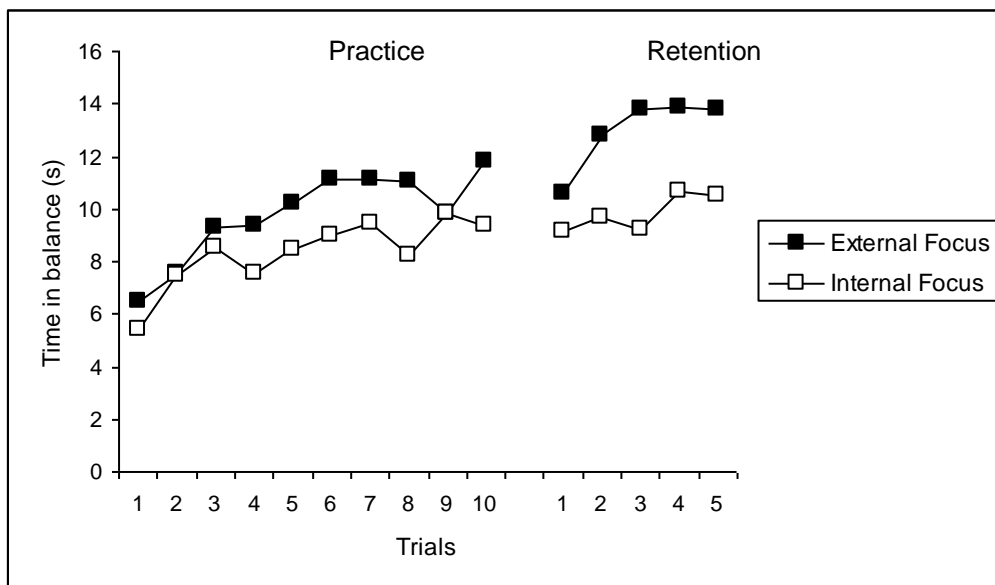
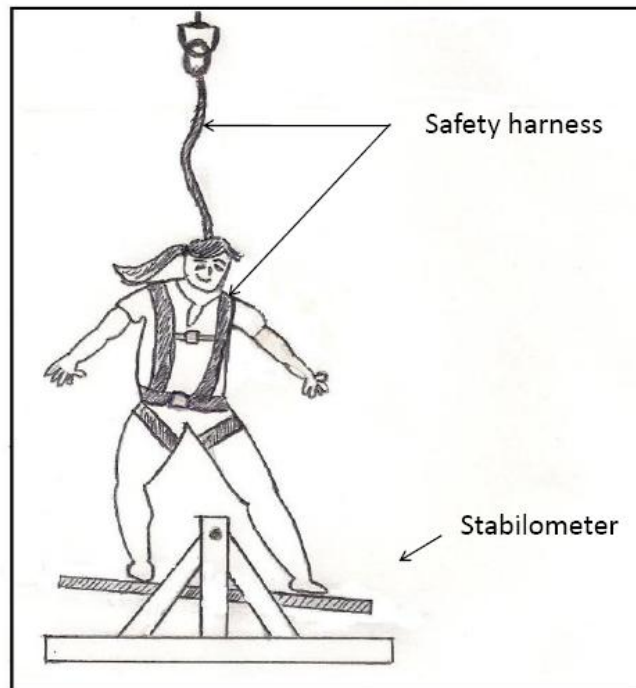
- [1] Kinsella K, Wan HUS. Census Bureau, International Population Reports, 95/09-1, An Aging World 2008; U.S. Government Printing Office, Washington, DC.
- [2] Woollacott MH. Systems contributing to balance disorders in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55(8): 424-428.
- [3] Woollacott MH, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: A review of an emerging area of research. *Gait Posture* 2002; 16(1): 1-14.
- [4] Matinolli M, Korpelainen JT, Korpelainen R, Sotaniemi KA, Virranniemi M, Myllyla VV. Postural sway and falls in Parkinson's disease: A regression approach. *Mov Disord* 2007; 22 (13):1927-1935.
- [5] Playfer JR. Falls and Parkinson's disease. *Age Ageing* 2001; 30(1): 3-4.
- [6] Wulf G. Attention and motor skill learning. Champaign, IL Human Kinetics; 2007.
- [7] Totsika V, Wulf G. The influence of external and internal foci of attention on transfer to novel situations and skills. *Res Q Exerc Sport* 2003; 74(2): 220-225.
- [8] Wulf G, Landers M, Lewthwaite R, Töllner T. External focus instructions reduce postural instability in individuals with Parkinson disease. *Phys Ther* 2009; 89(2): 162-168.
- [9] Wulf G, McNevin, NH & Shea CH. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *Q J Exp Psychol* 2001; 54A(4): 1143-1154.
- [10] Wulf G, Weigelt M, Poulter D, McNevin N. Attentional focus on suprapostural tasks affects balance learning. *Q J Exp Psychol* 2003; 56A(7):1191–211.
- [11] Al-Abood SA, Bennett SJ, Hernandez FM, Ashford D, Davids K. Effects of verbal instructions and image size on visual search strategies in basketball free throw shooting. *J Sports Sci* 2002; 20(3): 271-278.
- [12] Marchant D, Clough P, Crawshaw M. The effects of attentional focusing strategies on novice dart throwing performance and their task experiences. *Int J Sport Exerc Psychol* 2007; 5: 291–303.

- [13] Wulf G, Su J. An external focus of attention enhances golf shot accuracy in beginners and experts. *Res Q Exerc Sport* 2007; 78(6): 384-389.
- [14] Wulf G, Lewthwaite R. (in press). Effortless motor learning? An external focus of attention enhances movement effectiveness and efficiency. In B. Bruya (Ed.), *Effortless Attention: A New Perspective in Attention and Action*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [15] Marchant DC, Greig M, Scott C. (in press). Attentional focusing instructions influence force production and muscular activity during isokinetic elbow flexions. *J Strength Cond Res*. 2009; 23(8): 2358-66.
- [16] Zachry T, Wulf G, Mercer J, Bezodis N. Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain Res Bull* 2005; 67(4): 304-309.
- [17] Schücker L, Hagemann N, Strauss B, Völker K. The effect of attentional focus on running economy. *J Sports Sci* 2009; 27(12): 1241-1248.
- [18] Fasoli SE, Trombly CA, Tickle-Degnen L, Verfaellie MH. Effect of instructions on functional reach in persons with and without cerebrovascular accident. *Am J Occup Ther* 2002; 56(4): 380-90.
- [19] Landers M, Wulf G, Wallmann H, Guadagnoli MA. An external focus of attention attenuates balance impairment in Parkinson's disease. *Physiotherapy* 2005; 91(3): 152-185.
- [20] Haywood KM, Getchell N. Life span motor development. *Human Kinetics, Champaign, IL* 2004.
- [21] Welford, AT. Between Bodily Changes and Performance: Some Possible Reasons for Slowing Age. *Exp Aging Res*. 1984; 10(2):73-88.
- [22] Brigman S, Cherry KE. Age and skilled performance: Contributions of working memory and processing speed. *Brain Cogn* 2002; 50(2): 242–256.
- [23] Strayer DL, Kramer AF. Aging and skill acquisition: Learning-performance distinctions. *Psychol Aging* 1994; 9(4): 589–605.
- [24] Steinberg GM, Glass. Can the Five-Step Strategy enhance the learning of motor skills in older adults? *J Aging Phys Act* 2001; 9(1): 1-10.
- [25] Wulf G, Shea CH, Park J-H. Attention in motor learning: Preferences for and advantages of an external focus. *Res Q Exerc Sport* 2001; 72(4): 335-344.

- [26] Wulf G, Dufek JS. Increased jump height with an external attentional focus is due to augmented force production. *J Mot Behav* 2009; 41(5): 401-409.
- [27] Marchant DC, Greig M, Scott C, Clough PJ. Attentional focusing strategies influence muscle activity during isokinetic bicep curls. Poster presented at the annual conference of the British Psychological Society, Cardiff, UK 2006.
- [28] Adkin AL, Frank JS, Carpenter MG, Peysar GW. Fear of falling modifies anticipatory postural control. *Exp Brain Res* 2002; 143(2): 160-70.
- [29] Pijpers JJ, Oudejans RR, & Bakker FC. Anxiety-induced changes in movement behavior during the execution of a complex whole-body task. *Q J Exp Psychol* 2005; 58A(3): 421-445.
- [30] Deci EL, Ryan RM. Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Can Psychol* 2008; 49(3): 182-185.

Figure captions

1. Schematic of a participant, wearing a harness, balancing on the stabilometer.
2. Time in balance (s) for the external and internal focus groups during practice and retention.



Foco externo de atenção melhora o equilíbrio em Idosos

Raquel Wally
Suzete Chiviakowsky
Federal University of Pelotas (Brazil)
&
Gabriele Wulf
University of Nevada, Las Vegas

Correspondence to:

Suzete Chiviakowsky, Ph.D.

Escola Superior de Educação Física

Universidade Federal de Pelotas

Rua Luís de Camões, 625 - CEP 96055-630

Pelotas - RS - BRAZIL

FAX: 0055(53)32732752

e-mail: schivi@terra.com.br

RESUMO

Estudos com adultos jovens demonstraram que o foco de atenção externo (ou seja, sobre o efeito do movimento) resulta em uma aprendizagem motora mais eficaz e uma maior automaticidade de movimento do que no foco interno (isto é, nos movimentos do próprio corpo). O presente estudo procurou determinar se as instruções ou a indução ao foco externo comparado ao foco interno afetaria de forma diferente a aprendizagem de uma tarefa motora de equilíbrio em idosos (idade média: 69,4 anos). A tarefa escolhida exigiu dos participantes permanecer em uma plataforma de equilíbrio (stabilômetro) que balança para a esquerda e para a direita, onde deveriam tentar manter a plataforma mais próxima da horizontal quanto possível em 10 tentativas durante 30s em cada tentativa. A instrução dada ao grupo foco externo foi que deveriam se concentrar em manter marcadores na posição horizontal, enquanto o grupo foco interno foi instruído a se concentrar em manter seus pés na horizontal. A variável dependente foi o tempo em equilíbrio (isto é, os movimentos de plataforma entre +/- 5 graus para a direita e para a esquerda). Os participantes realizaram 10 tentativas práticas no primeiro dia, com instruções a respeito do foco de atenção antes das tentativas. A aprendizagem foi avaliada em um teste de retenção que contou de 5 tentativas sem instruções realizado 24hrs depois. O grupo foco externo demonstrou uma aprendizagem mais eficaz do que o grupo foco interno. Os resultados sugerem que os benefícios do foco externo de atenção são generalizáveis para os alunos idosos.

INTRODUÇÃO

Com o aumento da população de Idosos em muitos países industrializados [1], esta pesquisa foi realizada afim de compreender as mudanças que ocorrem com o envelhecimento. Uma área de declínio observado em idosos é o desempenho e a aprendizagem de habilidades motoras, incluindo as que exigem equilíbrio [2, 3]. A perda da estabilidade postural é um fator de risco para quedas [4]. Embora a maioria dos idosos caia isso não resulta em lesões graves, mas pelo menos isso pode afetar a

confiança do indivíduo e sua qualidade de vida [5]. Porém, algumas quedas levam a lesões graves (por exemplo, ferimentos na cabeça, fraturas), que pode resultar em hospitalização e/ou outras limitações à mobilidade. Isto mostra a necessidade de desenvolver estratégias de formação ou de exercício de maneira que se possa melhorar o equilíbrio em idosos, e talvez reduzir o risco de quedas.

Um importante fator que tem se mostrado para melhorar o desempenho e a aprendizagem de habilidades motoras, incluindo as habilidades de equilíbrio, é o foco de atenção do executante, especificamente, instruções ou feedback que induziram ao foco externo de atenção - que dirijam sua a atenção para os efeitos do ambiente (por exemplo, superfície de apoio, à implementação) - foram encontrados para resultar em um melhor desempenho motor do que induzindo ao foco interno, ou seja, direcionando a atenção para os movimentos do próprio corpo, ou sem instruções de foco [6]. Estes resultados também têm sido demonstrados por uma variedade de estudos com tarefas de equilíbrio [7, 8]. Por exemplo, em estudos nos quais os participantes foram submetidos a uma tarefa de aprendizagem onde deveriam se equilibrar em uma plataforma (stabilômetro), onde a eles foi dada a instrução de se concentrar em manter os marcadores acoplados à plataforma na posição horizontal (foco externo), resultou em uma aprendizagem mais eficaz do que o grupo que foi instruído a concentrar-se em manter seus pés na horizontal (foco interno) [9]. [Deve-se lembrar que as pesquisas sobre o foco de atenção dizem respeito à concentração ou atenção dos olhos da mente, e não de atenção visual]. De fato, em estudos com tarefas de equilíbrio, os participantes são geralmente instruídos a olhar para a frente e para dirigir apenas sua atenção de acordo com as instruções que são dadas, de modo que os efeitos da confusão de informações visuais sejam evitados. Um fato importante é que os benefícios foco externo não só foram mostrados em comparação as condições de foco interno, mas também com relação a condições de controle. [8, 10]. Isto sugere que, deixados à sua própria sorte, os indivíduos tendem a adotar focos menos ótimos (possivelmente, interno).

Os benefícios do foco externo também foram demonstrados por uma variedade de outras tarefas motoras, incluindo diferentes habilidades esportivas

[11-13]. Além de aumentar a eficácia do movimento (por exemplo, a precisão), foi encontrado que as instruções de foco externo aumentam a eficiência do movimento [14]. Por exemplo, vários estudos têm demonstrado que o foco externo em relação ao interno ou nenhuma instrução de foco resulta em uma atividade muscular reduzida [15, 16] e também o consumo de oxigênio [17]. Focalizar sobre o efeito do movimento parece facilitar a utilização dos processos inconscientes ou automáticos, resultando em maior facilidade do movimento e fluidez [9, 14]. Por outro lado, centrar-se nos próprios movimentos leva a um tipo de controle mais cognitivo e consciente, restringindo assim o sistema motor e interrompe os processos de controle automático (hipótese da ação restrita) [9]. Uma variedade de estudos dá suporte a esta hipótese. Por exemplo, foi demonstrado que o foco externo reduz as demandas de atenção e os resultados na utilização de reflexos rápidos (automática) vários feedbacks [9]. Assim, o foco externo induz a um processamento que é semelhante ao processamento automatizado de sujeitos peritos [6].

A maioria dos estudos analisou os efeitos foco de atenção em adultos jovens e saudáveis. Dada a generalização aparente dos efeitos do foco de atenção em tarefas de níveis de habilidades [6], considera-se de grande importância examinar os benefícios do foco externo de atenção, bem como analisar se a aprendizagem de habilidades motoras em idosos também seria beneficiada com instruções que induzem ao foco externo - em especial relacionado aos problemas de equilíbrio apresentados pelos idosos. Até o presente momento, poucos estudos examinando os efeitos do foco de atenção foram realizados tendo idosos como participantes [8, 18, 19]. Num estudo realizado por Fasoli & colaboradores [18], indivíduos com idade média de 61 anos (com e sem acidente vascular cerebral) realizaram diversas ações cotidianas, como remover um pote de uma prateleira e colocá-lo sobre uma mesa. Menor tempo de movimento e maiores velocidades para os movimentos de braço foram encontradas para o foco externo em comparação ao foco interno. A rapidez do movimento sugere que os movimentos foram executados de modo mais fluido, automático, e presumivelmente eficiente. Em dois outros estudos [8, 19], os participantes com idades entre 52 e 86 (média de idade em ambos os estudos: 72 anos), com sujeitos que possuíam a doença de

Parkinson, demonstrou maior estabilidade postural com instruções que induziam ao foco externo. Esses estudos envolveram tarefas que exigiam dos participantes se sustentar tanto quanto possível em uma superfície de apoio móvel ou fixa. Os sujeitos que receberam instruções para focalizar nos movimentos da superfície de apoio resultaram em um menor balanço postural do que os que receberam instruções para se concentrar no movimento dos pés.

Assim, os resultados de estudos com os participantes idosos, que apresentavam sistemas motores prejudicados, concordaram com os resultados de estudos anteriores. No entanto, se destaca a importância de continuar a examinar a generalização dos benefícios do foco externo para os idosos saudáveis, ou seja, sem deficiências físicas ou mentais. Além disso, uma limitação dos estudos anteriores com participantes idosos (prejudicados) é que foram examinados somente os efeitos imediatos do foco de atenção no desempenho motor, isto é, a evidência de que as instruções de foco de atenção têm um efeito mais permanente na aprendizagem motora em idosos - como medido pelos testes de retenção posterior e sem instruções ou lembretes - são ainda inexistentes. A questão é saber se as pessoas idosas mostrariam diferenciais de aprendizagem ao focalizar externamente e não internamente, e se isso não é apenas trivial. A aprendizagem de habilidades motoras (novas) é geralmente assumida como sendo "mais lenta", isto é, em idosos é exigido maior tempo de prática em comparação aos jovens [20]. Como consequência, um estado de automatização no controle do movimento é alcançado mais tarde. Esta lentidão da aprendizagem tem sido atribuída a vários fatores, incluindo as limitações no processamento de informações [21], tempos de reação e de movimento prolongados [22], bem como a adoção de estratégias de resposta mais conservadoras, onde a precisão é enfatizada sobre a velocidade [23]. Contudo, há algumas evidências de que a aprendizagem motora em idosos pode ser beneficiada se for dada atenção às instruções de foco de atenção. Um estudo realizado por Steinberg e Glass [24] que envolveu o uso de uma estratégia relativamente complexa de aprendizagem com participantes idosos (idade média: 65 anos), mostrou que o uso adequado dos

processos cognitivos (preparar, imaginar, focalizar, executar e avaliar) foi mais eficaz durante a prática da aprendizagem de uma tarefa de golfe.

Dada a eficácia e a simplicidade de dirigir a atenção do aprendiz no sentido do efeito do movimento (induzindo um foco externo), o objetivo do presente estudo foi determinar se os idosos apresentariam aprendizagem mais eficaz se a eles forem fornecidas instruções de foco externo ao invés de foco interno. Utilizou-se a tarefa de equilíbrio no estabilômetro a mesma utilizada em estudos anteriores com jovens [9]. Durante a fase de prática, foi solicitado aos dois grupos de idosos com idade média de cerca de 70 anos, que se concentrassem em manter os marcadores da plataforma (grupo foco externo) ou os pés (grupo foco interno) na horizontal. A aprendizagem em função das instruções de foco de atenção durante a prática foi avaliada em um teste de retenção um dia após a fase prática.

METODOLOGIA

Trinta e quatro sujeitos idosos (60-85 anos, média de idade: 69.4 anos, SD: 6.57) participaram do estudo. Os sujeitos foram recrutados de um grupo de atividades físicas para idosos participantes de um projeto de extensão da Universidade. Todos os sujeitos participaram como voluntários, não possuíam nenhuma experiência prévia com a tarefa e todos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para a participação. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade.

Aparato e Tarefa

A tarefa requerida dos participantes foi a de se equilibrar em um estabilômetro. O estabilômetro consiste em uma plataforma de madeira de 130 cm. de comprimento x 140 cm. de largura, com o desvio possível máximo de 18 graus para o lado direito ou esquerdo. A tarefa do participante foi tentar manter o máximo tempo possível a plataforma na posição mais próxima da horizontal durante 30s em cada tentativa. Os movimentos da plataforma foram monitorados por um potenciômetro ligado à plataforma. Um cinto de segurança,

preso ao teto acima do estabilômetro foi usado para impedir a queda dos participantes caso ocorresse uma perda de equilíbrio. (ver figura 1).

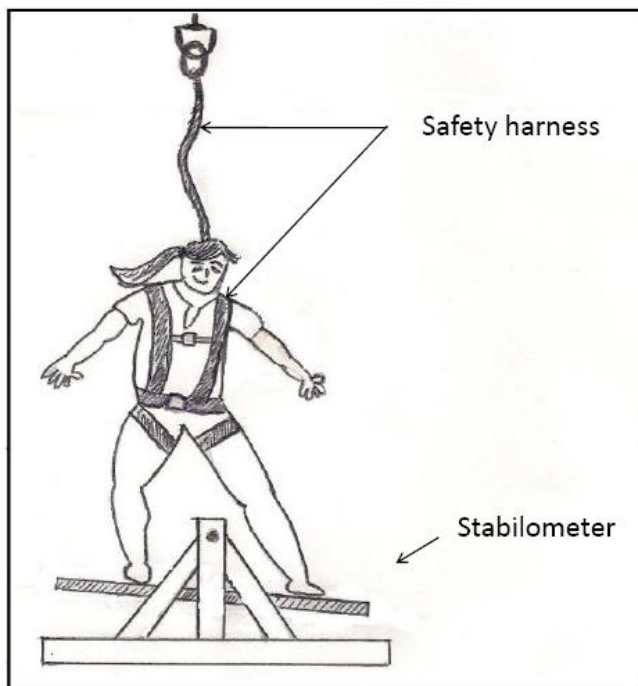


Figura1: Estabilômetro e aparato de segurança.

Procedimentos

Os participantes foram testados individualmente. Eles foram divididos aleatoriamente em dois grupos: Foco interno e foco externo. Na condição de foco interno, os participantes foram instruídos a concentrar sua atenção em manter seus pés horizontal, enquanto na condição de foco externo foi-lhes dada a instrução para tentar manter os marcadores posicionados a frente de seus pés na horizontal. Lembretes de foco de atenção foram dados antes de cada tentativa de prática. Para evitar a queda dos participantes, eles usaram um cinto de segurança preso a uma corda presa ao teto durante as tentativas (Figura 1). Cada tentativa começou com a plataforma tocando seu lado esquerdo no solo. Aproximadamente 15 segundos antes do início de cada tentativa, o participante foi instruído a subir na plataforma com os dois pés e colocar um pé em cada um dos dois pontos no centro da plataforma. Dois marcadores redondos laranja (3 cm de diâmetro) foram colocados na plataforma de 22cm da borda frontal, 43 cm da linha mediana da plataforma, e cerca de 20cm na frente dos pés do participante. Estas foram utilizadas como

sinais de atenção na condição de foco externo. Antes do início de cada tentativa, os participantes foram instruídos a manter o lado esquerdo da plataforma no chão até que o sinal fosse dado para iniciar a tentativa. Uma vez que o sinal de partida foi dado, o participante começou a mover a plataforma e a coleta de dados começou. Após cada tentativa, os participantes receberam um feedback sobre seu desempenho. O feedback dado foi o resultado do seu tempo em equilíbrio (isto é, os desvios na plataforma de +/- 5 graus da horizontal) sobre a tentativa que realizou. A fase prática consistiu de 10 tentativas de 30s, com um 90s de intervalo de descanso entre as tentativas. Para avaliar os efeitos da aprendizagem em função do foco de atenção, foi realizado um teste de retenção, sem instruções, lembretes ou feedback 24hs depois da fase de aquisição que consistiu em 5 tentativas de 30s com 90s de descanso entre as tentativas.

Análise de Dados

Os dados foram do potenciômetro foram transformados em graus do desvio da plataforma a partir da horizontal. O tempo em equilíbrio foi definido em relação ao desvios da plataforma para um ou outro lado que foi de 5 graus da posição horizontal. O tempo em equilíbrio em cada tentativa de 30s foram realizadas duas análises de variância (ANOVA) (grupos: foco interno versus externo) x 10 (tentativas) com medidas repetidas no último fator para a fase prática. Na fase de retenção os dados foram analisados em 2 ANOVA (grupos: foco interno versus externo) x 5 (tentativas) com medidas repetidas.

RESULTADOS

Prática

Ambos os grupos aumentaram seu tempo em equilíbrio ao longo das tentativas de prática, com o grupo foco externo mostrando uma tendência a tempos um pouco maiores. (Veja, Figura 2, a esquerda). O efeito da media foi significativo, $F(9, 270) = 7.29$, $p < .001$, $\eta^2 = .20$. O efeito da média dos

grupos, $F(1, 30) = 1.70$, $p > .05$, e a interação entre os grupos e tentativas, $F(9, 270) < 1$, não foram significantes.

Retenção

Ambos os grupos foco interno e externo continuaram a mostrar aumentos da performance no equilíbrio ao longo das tentativas da retenção, (veja Figura 2, a direita). Apesar disso, o grupo foco externo foi geralmente mais efetivo do que o grupo foco interno. O tempo em equilíbrio foi significativamente mais longo para o grupo foco externo, $F(1, 30) = 4.54$, $p < .05$, $\eta^2 = .13$. Também, o efeito da media das tentativas foi significativo, $F(4, 120) = 3.46$, $p = .01$, $\eta^2 = .10$. A interação entre os grupos e tentativas não foi significativa, $F(4, 120) = 1.12$, $p > .05$. Assim, as instruções de foco externo fornecidas durante a prática resultaram em uma aprendizagem mais efetiva nas tarefas com instruções de foco externo.

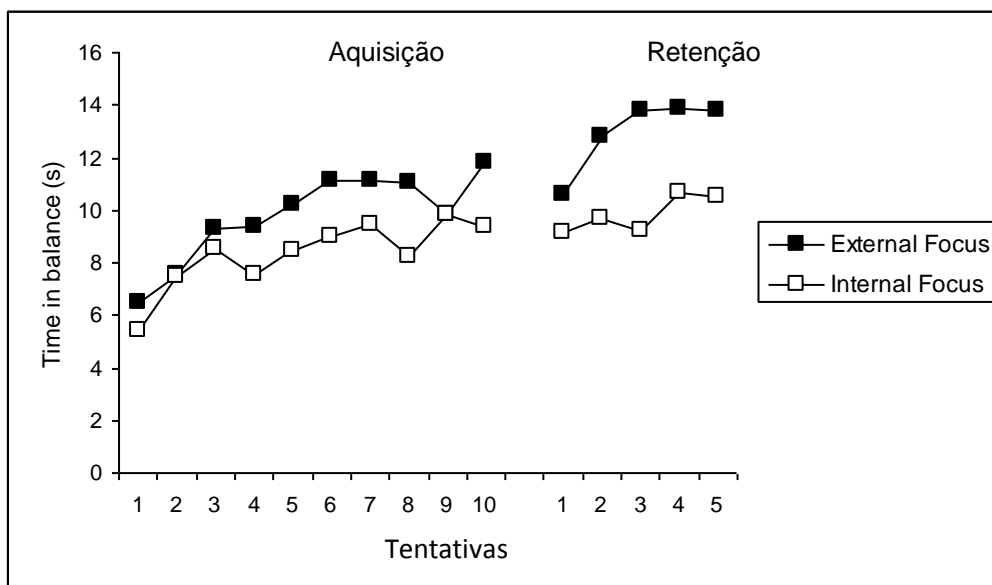


Figura 2: Resultados

DISCUSSÃO

No presente estudo, os idosos foram encorajados a aprender uma tarefa relativamente desafiadora que requeria equilíbrio e coordenação de todo o

corpo. Os resultados mostraram que todos os participantes aumentaram seu tempo em equilíbrio (+/- 5 graus), ao longo das tentativas de prática. No início da prática (Experimento 1), os participantes estavam em equilíbrio em aproximadamente 20% do tempo (entre 6 em 30 segundos), mas ao final da prática este tempo aumentou para quase um terço. Mesmo não havendo diferença significativa entre os grupos durante a fase de aquisição, o grupo foco externo claramente superou o grupo foco interno no teste de retenção. Em média, o último grupo ficou em equilíbrio em 33% do tempo nas tentativas da retenção, enquanto que o grupo foco externo ficou em equilíbrio em 43% do tempo. Este foi o caso, embora não tenham sido dadas informações de foco de atenção na fase de retenção. Assim, as instruções aos participantes para dirigir sua atenção para os marcadores (foco externo), ao invés de seus pés (foco interno), resultaram em uma aprendizagem mais eficaz. Os benefícios da aprendizagem com instruções foco externo concordam com estudos anteriores, que usaram sujeitos jovens como participantes [6]. Os resultados do presente estudo parecem ser os primeiros a demonstrar tais benefícios em pessoas idosas.

Tem sido mostrado que a adoção do foco externo de atenção resulta em maior automaticidade no controle motor do que o foco sobre os movimentos por si mesmo [9]. Para tarefas de equilíbrio, como utilizada no presente estudo, a frequência de ajustes do movimento (frequência de potência média) mostrou-se maior para o foco externo em relação ao foco interno [9, 25], sugerindo que o foco externo promove a utilização de processos de controle mais inconscientes, rápidos e reflexivos. Em contraste, quando as pessoas tentam controlar conscientemente seus movimentos (ou seja, adotar um foco de atenção interno), elas tendem a restringir o seu sistema motor interferindo, assim, nos processos de controle automático [9]. Além disso, suportando a noção de automaticidade, tempos de reação menores foram mostrados quando os participantes foram instruídos a focalizar externamente e não internamente, o que indica que as demandas de atenção das tarefas preliminares (equilíbrio) foram reduzidas [9]. Por conseguinte, foi então argumentado que o foco externo acelera o processo de aprendizagem, de tal forma que altos níveis de desempenho são atingidos mais cedo, e um estado de automaticidade é

atingido mais rapidamente [6]. Os resultados sugerem que as instruções apropriadas podem promover um tipo mais automático de controle não só nos jovens participantes, mas também em idosos.

Vários estudos recentes têm fornecido evidências de que a eficiência do movimento, ou o esforço físico exercido para produzir um determinado nível de desempenho ou de resultado, também é reforçado pelo foco externo. Isto é provavelmente devido a um recrutamento mais eficiente das unidades motoras e minimização de co-contrações entre grupos musculares agonistas e antagonistas. Enquanto consequentemente maiores forças máximas são produzidas [15, 26], as mesmas forças são produzidas com menos energia muscular [15, 16], e o consumo de oxigênio para uma determinada produção é reduzida [21]. Assim, o foco externo parece facilitar a conservação de energia. Isto pode ser particularmente importante quando a força física e a resistência estão em declínio em função da idade.

Em contextos práticos que envolvem a (re-) aprendizagem de habilidades motoras, incluindo esportes, música, ou terapia física, as instruções que se referem aos movimentos do corpo do executante são comuns. Portanto, pode não ser surpreendente que os as pessoas espontaneamente focalizem em seus próprios movimentos, quando não são dadas instruções de foco [10, 19]. Além disso, os idosos são, presumivelmente, inclinados a ser prudentes quando confrontados com novas e complexas tarefas motoras, especialmente aquelas que envolvem equilíbrio. Maiores níveis de ansiedade e medo, e níveis mais baixos de auto-eficácia, têm sido encontrados para influenciar ou combinar com a coordenação neuromuscular ou de controle de movimento de tarefas e habilidades [28, 29]. Estes resultados são consistentes com a idéia de que o foco em seus próprios movimentos (ou seja, o foco interno) está associado, com maior frequência, a ineficiente ativação do sistema muscular, interrupção da automaticidade e uso do controle mais consciente a progressão do movimento. O problema é que este não resulta em melhor desempenho.

Ironicamente, o mesmo agrava a instabilidade postural e os problemas de equilíbrio.

Os resultados do presente estudo têm implicações para as configurações práticas que envolvem atividades físicas com idosos, incluindo aulas de atividades físicas, programas de exercícios, ou ambientes de clínicas de reabilitação. Instrutores ou fisioterapeutas com instruções foco de atenção ótimos podem contribuir para melhorar as atuais capacidades dos seus clientes, bem como o seu sentimento de competência [30]. O resultado pode ser o aumento da motivação para prosseguir ou continuar as atividades físicas. Além disso, e mais especificamente, o benefício do treinamento de equilíbrio em conjunto com as instruções de foco externo podem ajudar a melhorar o equilíbrio e, talvez, a reduzir o risco de quedas em idosos.

4. Normas para publicação (revista Gait & Posture)

(Dissertação de Raquel do Sacramento Wally)

Guide for Authors

Official Journal of: Gait and Clinical Movement Analysis Society (GCMAS), European Society of Movement Analysis in Adults and Children (ESMAC), Società Italiana di Analisi del Movimento in Clinica (SIAMOC), and the International Society for Posture and Gait Research (ISPGR).

Authors should submit online <http://ees.elsevier.com/gaipos>. This is the Elsevier web-based submission and review system. You will find full instructions located on this site in the Tutorial for Authors. Please follow the guidelines to prepare and upload your article. Once the uploading is done, the system automatically creates an electronic pdf which is used for reviewing. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revisions, will be managed via this system.

A manuscript submitted to this journal can only be published if it (or a similar version) has not been published and will not be simultaneously submitted or published elsewhere. A violation of this condition is considered fraud, and will be addressed by appropriate sanctions. Two manuscripts are considered similar if they concern the same hypothesis, question or goal, using the same methods and/or essentially similar data.

Preparation of the Manuscript

1. Article types accepted are: Original Article (Full paper or Short Communication), Review Article, Technical Note, Book Review. Word limits including the abstract are as follows: Full paper 3,000 words plus no more than 5 figures/tables in total; Short Communication or Technical Note 1,200 words plus no more than 3 figures/tables in total. If the Editor feels that a paper submitted as a Full Paper would be more appropriate for the Short Communications section, then a shortened version will be requested. References should be limited to 30 for Full Papers, 15 for Short Papers and 10 for Technical Notes. An abstract not exceeding one paragraph of 250 words should appear at the beginning of each Article. The recommended word limit for Review Papers is 6,000 words. Authors must state the number of words when submitting.
2. All publications will be in English. Authors whose 'first' language is not English should arrange for their manuscripts to be written in idiomatic English **before** submission. A concise style avoiding jargon is preferred.
3. Authors should supply up to five keywords that may be modified by the Editors.

4. Acknowledgements should be included in the title page. Include external sources of support.
5. The text should be ready for setting in type and should be **carefully checked** for errors. Scripts should be typed double-spaced on one side of the paper only. Please do not underline anything, leave wide margins and number every sheet.
6. All illustrations should accompany the typescript, **but not** be inserted in the text. Refer to photographs, charts, and diagrams as 'figures' and number consecutively in order of appearance in the text. Substantive captions for each figure explaining the major point or points should be typed on a separate sheet.
7. Tables should be presented on separate sheets of paper and labelled consecutively but the captions should accompany the table.
8. Authors should also note that files containing text, figures, tables or multimedia data can be placed in a supplementary data file which will be accessible via ScienceDirect (see later section for further details).
9. When submitting your paper please ensure that you separate any identifying author or institution of origin names and details and place them in the title page (with authors and addresses). Submissions including identifying details in the manuscript text will be returned to the author.

Summary of Overall Arrangement of Manuscripts

You should arrange your contribution in the following order:

1. A cover page with complete details of the title, the source, and the authors full contact details. Acknowledgements should be placed on this page.
2. An abstract outlining the purpose, scope and conclusions of the paper.
3. The text suitably divided under headings. (frequently Introduction, Material or Patients, Methods, Results, Discussion will prove satisfactory)
4. References.
5. Tables with captions (each on a separate sheet).
6. Captions to illustrations (grouped on a separate sheet or sheets).
7. Illustrations, each on a separate sheet containing no text

Illustrations

Authors are required to provide electronic versions of their illustrations. Information relating to the preferred formats for artwork may be found at <http://www.elsevier.com/wps/find/authors.authors/authorartworkinstructions>.

References

Indicate references to the literature in the text by superior Arabic numerals that run consecutively through the paper in order of their appearance. Where you cite a reference more than once in the text, use the same number each time.

References should take the following form:

1. Amis AA, Dawkins GPC. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg [Br]* 1991; 73B: 260-267
2. Insall JN. *Surgery of the Knee*. New York: Churchill Livingstone; 1984
3. Shumway-Cook A, Woollacott M. *Motor Control: Theory and Practical Applications*. Baltimore: Williams and Wilkins; 1995.

Please ensure that references are complete, i.e. that they include, where relevant, author's name, article or book title, volume and issue number, publisher, year and page reference *and* comply with the reference style of *Gait & Posture*. Only salient and significant references should be included.

What information to include with the manuscript

Having read the criteria for submissions, authors should specify in their letter of transmittal whether they are submitting their work as an Original Article (Full Paper or Short Communication), Review Article, Technical Note, or Book Review. Emphasis will be placed upon originality of concept and execution. Only papers not previously published will be accepted. Comments regarding articles published in the Journal are solicited and should be sent as "Letter to the Editor". Such Letters are subject to editorial review. They should be brief and succinct. When a published article is subjected to comment or criticism, the authors of that article will be invited to write a letter or reply.

A letter of transmittal must include the statement, "Each of the authors has read and concurs with the content in the final manuscript. The material within has not been and will not be submitted for publication elsewhere except as an abstract." The letter of transmittal must be from all co-authors. All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

All contributors who do not meet the criteria for authorship as defined above should be listed in an acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chair who provided only general support. Authors should disclose whether they had any writing assistance and identify the entity that paid for this assistance.

Work on human beings that is submitted to *Gait & Posture* should comply with the principles laid down in the Declaration of Helsinki; Recommendations

guiding physicians in biomedical research involving human subjects. Adopted by the 18th World Medical Assembly, Helsinki, Finland, June 1964, amended by the 29th World Medical Assembly, Tokyo, Japan, October 1975, the 35th World Medical Assembly, Venice, Italy, October 1983, and the 41st World Medical Assembly, Hong Kong, September 1989. The manuscript should contain a statement that the work has been approved by the appropriate ethical committees related to the institution(s) in which it was performed and that subjects gave informed consent to the work. Studies involving experiments with animals must state that their care was in accordance with institution guidelines. Patients' and volunteers' names, initials, and hospital numbers should not be used.

At the end of the text, under a subheading "Conflict of interest statement" all authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organisations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding.

All sources of funding should be declared as an acknowledgement. Authors should declare the role of study sponsors, if any, in the study design, in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the manuscript; and in the decision to submit the manuscript for publication. If the study sponsors had no such involvement, the authors should so state.

Authors are encouraged to suggest referees although the choice is left to the Editors. If you do, please supply their postal address and email address, if known to you.

Please note that papers are subject to double-blind review. Therefore any information that reveals where and by whom the study was undertaken must be removed from the manuscript.

Randomised controlled trials

All randomised controlled trials submitted for publication in *Gait & Posture* should include a completed Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) flow chart. Please refer to the CONSORT statement website at <http://www.consort-statement.org> for more information. The Journal has adopted the proposal from the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) which require, as a condition of consideration for publication of clinical trials, registration in a public trials registry. Trials must register at or before the onset of patient enrolment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. For this purpose, a clinical trial is defined as any research project that prospectively assigns human

subjects to intervention or comparison groups to study the cause-and-effect relationship between a medical intervention and a health outcome. Studies designed for other purposes, such as to study pharmacokinetics or major toxicity (e.g. phase I trials) would be exempt. Further information can be found at [⇒www.icmje.org](http://www.icmje.org).

Review and Publication Process

1. You will receive an acknowledgement of receipt of the manuscript by the Editorial Office before the manuscript is sent to referees. Please contact the appropriate Editor-in-Chief if you do not receive an acknowledgement.

Following assessment one of the following will happen:

A: The paper will be accepted directly. The corresponding author will be notified of acceptance by e-mail or letter. The Editor-in-Chief will send the accepted paper to Elsevier for publication.

B: The paper will be accepted subject to minor amendments. The corrections should be made and the paper returned to the Editor-in-Chief for checking. Once the paper is accepted it will be sent to production.

C: The paper will be rejected but resubmission invited after a major revision. A complete resubmission is required as the paper will be re-evaluated by referees and assessment will start again.

D: The paper will be rejected outright as being unsuitable for publication in *Gait and Posture*.

2. By submitting a manuscript, the authors agree that the copyright for their article is transferred to the publisher if and when the article is accepted for publication. (⇒

<http://www.elsevier.com/wps/find/authorhome.authors/copyright>).

3. Page proofs will be sent to the corresponding author for correction, although at this stage any changes should be restricted to typographical errors. Other than these, any substantial alterations may be charged to the authors. Proofs will be sent preferably by e-mail as a PDF file (although they can be sent by overland post) and must be rapidly checked and returned. Please ensure that all corrections are sent back in one communication. Subsequent corrections will not be possible.

4. An order form for reprints will accompany the proofs.

Preparation of supplementary data

Elsevier now accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, movies, animation sequences, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your manuscript in Elsevier web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data is provided in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit: <http://www.elsevier.com/wps/find/authors.authors/authorartworkinstructions>.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to sign a "Journal Publishing Agreement" (for more information on this and copyright see <http://www.elsevier.com/wps/find/authorhome.authors/copyright>). Acceptance of the agreement will ensure the widest possible dissemination of information. An e-mail (or letter) will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases: contact Elsevier's Rights Department, Philadelphia, PA, USA: Tel. (+1) 215 238 7869; Fax (+1) 215 238 2239; e-mail healthpermissions@elsevier.com. Requests may also be completed online via the Elsevier homepage (<http://www.elsevier.com/locate/permissions>).

Agreements with Funding Bodies

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors who publish in this journal to comply with manuscript archiving requirements of the following funding bodies, as specified as conditions of researcher grant awards. Please see www.elsevier.com/wps/find/authorsview.authors/fundingbodyagreements for full details of the agreements that are in place for these bodies:

- Arthritis Research Campaign (UK)
- British Heart Foundation (UK)
- Cancer Research (UK)
- Howard Hughes Medical Institute (USA)
- Medical Research Council (UK)
- National Institutes of Health (USA)
- Wellcome Trust (UK)

These agreements and policies enable authors to comply with their funding body's archiving policy without having to violate their publishing agreements with Elsevier. The agreements and policies are intended to support the needs of Elsevier authors, editors, and society publishing partners, and protect the quality and integrity of the peer review process. They are examples of Elsevier's ongoing engagement with scientific and academic communities to explore ways to deliver demonstrable and sustainable benefits for the research communities we serve.

Authors who report research by funding bodies not listed above, and who are concerned that their author agreement may be incompatible with archiving requirements specified by a funding body that supports an author's research are strongly encouraged to contact Elsevier's author support team (AuthorSupport@elsevier.com). Elsevier has a track-record of working on behalf of our authors to ensure authors can always publish in Elsevier journals and still comply with archiving conditions defined in research grant awards.

Proofs

One set of page proofs in PDF format will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post). Elsevier now sends PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 7 available free from <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs. The exact system requirements are given at the Adobe site: <http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrsystemreqs.html#70win>. If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility. Note that Elsevier may proceed with the publication of your article if no response is received.

Offprints

The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via e-mail or, alternatively, 25 free paper offprints. The PDF file is a

watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use. Additional paper offprints can be ordered by the authors. An order form with prices will be sent to the corresponding author.

Further Information

Authors in Japan: please note that upon request, and if the author feels that it is necessary, Elsevier Japan will provide authors with a list of specialists who can check and improve the English of their manuscript (*before submission*). Please contact our Tokyo office: Elsevier K.K., 4F Higashi-Azabu, 1-Chome Bldg, 1-9-15 Higashi-Azabu, Minato-ku, Tokyo 106-0044, Japan. Tel: (+81)(3)5561-5037; Fax: (+81) (3) 5561 5047.

5. Comunicado a imprensa
(Dissertação de Raquel do Sacramento Wally)

Melhorando o equilíbrio dinâmico dos idosos.

Em estudo realizado sobre aprendizagem motora, na Escola Superior de Educação Física (ESEF), pelas professoras Raquel Wally, mestranda do curso de Pós-Graduação em Educação Física e Suzete Chiviacowsky, docente da referida instituição, procurou-se examinar os efeitos de se prestar atenção nas informações do ambiente ou no próprio corpo na hora de aprender uma habilidade motora nova de equilíbrio.

O estudo foi realizado no ano de 2009. Participaram 34 idosos, integrantes dos projetos de extensão da ESEF/UFPel, os quais foram submetidos a uma tarefa de equilíbrio dinâmico. A grande preocupação dos pesquisadores em relação aos idosos está relacionada às quedas, visto que com o avanço da idade estes apresentam muitos problemas relacionados a perda de equilíbrio e, desta forma, estão mais sujeitos a quedas e fraturas.

De acordo com os resultados encontrados neste estudo, se aos idosos forem fornecidas informações de foco de atenção externo, ou seja, relacionadas ao ambiente, estes obterão melhores resultados em atividades que exijam equilíbrio, do que se a eles forem fornecidas informações de foco interno, relacionadas ao seu próprio corpo durante a realização dos movimentos. Podem-se generalizar os resultados inferindo que sujeitos que desempenharem tarefas de equilíbrio, utilizando um foco externo de atenção, apresentarão resultados melhores em relação aos seus movimentos no ambiente diminuindo, assim, o risco de quedas.