

Educação Física

Caroline Sanches

Efeito de Tarefa dupla no controle postural de adultos idosos: Acoplamento sensório-motor



Rio Claro
2015

Caroline Sanches

Efeito de tarefa dupla no controle postural de adultos idosos:
Acoplamento sensório-motor

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ ANGELO BARELA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Biociências da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro, para
obtenção do grau de Bacharela em Educação
Física

Rio Claro

2015

796.0132 Sanches, Caroline

S211e Efeito de tarefa dupla no controle postural de adultos idosos :
acoplamento sensório-motor / Caroline Sanches. - Rio Claro, 2015
55 f. : il., figs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Educação Física) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: José Angelo Barela

1. Capacidade motora. 2. Controle postural. 3. Tarefa dupla. 4.
Envelhecimento. I. Título.

Dedico este trabalho às minhas
irmãs e irmão, que são minha
base para tudo!

AGRADECIMENTOS

Nunca me faltou oportunidade de agradecer essas pessoas e acredito que já tenha demonstrado todo meu agradecimento ao longo dos 'acontecimentos', mas hoje, estou tendo a oportunidade de registrar o que elas fizeram por mim ...

Bom, acho que nada mais justo do que agradecer uma pessoa que sempre confiou em mim e esteve e está ao meu lado pra tudo e que é a pessoa responsável por tudo o que estou conquistando e por tudo o que virei a ser um dia. Pai, obrigada por ser o meu maior exemplo de pessoa, de homem, de força de vontade, de pai! Obrigada por ser a minha maior referência e minha base pra tudo. Você foi essencial para que eu pudesse chegar nesse momento da minha vida. Obrigada por ser assim, por "ensinar a pescar e não dar o peixe" haha e por me ensinar a dar valor a tudo o que eu tenho e a correr atrás daquilo que eu quero. Amo muito você!

É mãe, quem diria que esse dia chegaria né? Quem acreditava que eu passaria na faculdade ... ninguém né? Nem eu ... Mas aqui estou eu, me formando, crescendo! Obrigada por tudo mãe, obrigada por ter acreditado em mim e por ter me apoiado na escolha do curso e no decorrer do mesmo, obrigada pelas conversas, pelas brigas (que me fizeram amadurecer, e muito!), obrigada por estar ao meu lado e por ser essa mãe maravilhosa, uma mãe que acima de tudo é amiga! Te amo, téc téc haha

Ah, minhas bases, meu suporte, meus maiores amores do mundo, meus irmãos! Minha futura matemática, arquiteta e médica hahaha e minha futura Engenheira agrônoma, como não "culpar" vocês por tudo isso? Vocês foram o meu exemplo, aquelas que eu queria seguir e que eu tenho como referência pra tudo! Como não querer ir pra faculdade vendo que vocês já estavam lá? Eu precisava disso também haha e não contente dei um baile e estou me formando antes que vocês, HÁÁ! Hahaha brincadeira (: Vocês não fazem ideia do que significam pra mim, é até difícil de explicar ... vocês são minha base, meu orgulho ... na verdade acho que não seria nem metade do que sou sem vocês. Vocês são a parte mais importante da minha vida. Obrigada meninas por todo apoio durante esses anos da faculdade e por todos os outros, pela ajuda na hora de estudar para as provas, por aguentar meus dramas achando que ia pegar RE, por me aguentar durante a conclusão do TCC e por me apoiar em tudo! Vocês são tudo pra mim!

Agora vem os “pequeninhos” que já estão maior que eu haha Alyfer e Ivy, obrigada por terem chegado em nossas vidas e feito toda a diferença! Obrigada por todo o ensinamento, pela confiança, pelo carinho, e por ter mantido esse laço tão forte de irmãos que já existia entre eu e as meninas. As vezes as pessoas ficam impressionadas ou tiram sarro quando falo que somos em 5, mas a verdade é que se não fosse assim sempre faltaria uma parte, como seria sem o jogador de futebol e a bailarina? Não, não dá! Vocês são extremamente importantes pra mim e eu agradeço imensamente por ser irmã de vocês. Amo muito vocês, coisinhas!

Agradeço toda a minha família, especialmente meu padrasto, que esteve ao meu lado durante todo esse ‘percurso’. Minha tia Lia que sempre demonstrou muito interesse em saber como estava o curso, se eu estava precisando de alguma coisa e inúmeras vezes me ajudou sem questionar. Agradeço também á minha Vó Marlene que é a base da família, aquela que se esforça para manter a família unida e que tem um coração enorme! E minha prima/irmã Julia, por todo apoio, por acreditar em mim e por me fazer sentir importante pra alguém! É recíproco Jubs, te amo!

Gostaria de agradecer todas as pessoas que conheci durante a Graduação e que por mais simples que tenha sido o contato que tivemos, com certeza alguma coisa contribuiu para a minha formação. Obrigada turma 2 (a mais legal) e BEF , pelas risadas, pelas viagens, pelas brincadeiras e por todo o companheirismo no decorrer desse curso. Gostaria que vocês soubessem que fizeram toda a diferença na minha vida!

Agradeço ás pessoas que marcaram de alguma forma esses 4 anos e que lembrarei, sempre! Obrigada por toda amizade e companheirismo, Monge! Pelas conversas, Kyusk. Pelas risadas, Katayama. E por ter sido o pior “presidente” de um grupo e um exemplo a não ser seguido, Oleinik! Haha Agradeço também aos meninos da república Santa Pirikita e as meninas da república Pokas e Boas, pessoas que foram muito importantes pra mim e que tenho um carinho enorme! Poá, Isa e Dé, vocês fizeram toda a diferença também, obrigada!

Agradeço DEMAIS ao grupo mais improvável da UNESP haha. A nerd viciada em vídeo-game, Fer; a nadadora que gosta de vaquinhas, Aninha; a que pensa que é a Barbie, Amanda e a mamãe glicose, Jéssica. Obrigada por terem tornado esse ano mais fácil e aguentado a frase mais batida do ano “Não posso, tenho que fazer o TCC”, vocês fizeram toda a diferença e me ajudaram, muito!

Claro que não pode faltar vocês, né? Aquelas que estão comigo desde o ensino fundamental e que eu com certeza levarei pra sempre! Tati, Duda, Mayara e Pamela ... independente da distância, sei que vocês estavam torcendo para que desse tudo certo no meu tcc. Obrigada por tudo meninas, pela amizade de anos, pela confiança e por independente de tudo estarem comigo, sempre! Amo vocês.

Algumas pessoas não fazem a menor ideia de como foram importantes pra mim nessa fase da minha vida, mas mesmo assim gostaria de agradecê-las também! Obrigada André Angelis, por todo apoio e por toda a ajuda! Felipe, por todo apoio e por ter feito parte e compartilhado comigo tantos momentos dessa vida universitária. Gabriel C.G, Gabi Quadros e Ana Marchiori pela descontração, pela amizade e pelas risadas!

Agradeço aos professores e aos alunos da Seven Studio Personal e Crossfit Rio Claro, especialmente os alunos das 18:20, 19:20 e a Dona Eleonora! Meu eterno agradecimento ao Samuel Kapp, por ter me proporcionado um estágio extremamente importante e construtivo! Obrigada pela oportunidade, por ter sido tão flexível e por ter acreditado em mim.

Agradeço a todos do LEM/LABORDAM, que me receberam muito bem no laboratório! Obrigada Paulinho e Gi, por toda ajuda! Genoves, G.G haha obrigada, de verdade por toda ajuda ao longo desse trabalho! Sem seu suporte teria sido muito mais difícil, e apesar dos pesares, sempre que precisei você estava lá pra me ajudar! Muito obrigada, Gii!

Agradeço ao meu orientador, Barela, por toda dedicação e paciência ao longo desse trabalho. Obrigada por ter confiado em mim e por ter me mostrado o verdadeiro significado da palavra ORIENTADOR. Tenho muito orgulho em dizer que fui sua orientanda. Obrigada, Barela! Não poderia ter escolhido professor melhor para me ajudar nesse trabalho!

Agradeço todos que participaram da minha coleta de dados.

À todos os professores e funcionários da UNESP.

Ao CNPq/PIBIC pelo apoio financeiro.

RESUMO

Controle postural é uma atividade complexa que envolve a atuação de centros superiores do sistema nervoso, com o objetivo de buscar ou manter uma orientação postural, demandando atenção mesmo para tarefas posturais diárias. Pouco é conhecido sobre possíveis alterações da demanda de atenção na realização de tarefas posturais em idosos. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a influência da tarefa dupla no relacionamento entre informação visual e oscilação corporal em adultos idosos e adultos jovens. Vinte adultos idosos ($65,5 \pm 3,6$ anos) e 20 adultos jovens ($23,1 \pm 2,2$ anos) permaneceram em pé dentro de uma sala, fixando um alvo fixo. Foram realizadas 9 tentativas, sendo a primeira com a sala estacionária. Nas demais tentativas, a sala foi movimentada de forma oscilatória, para frente e para trás. Nas quatro primeiras tentativas, a sala foi movimentada e os participantes não foram informados sobre o movimento da mesma e em duas dessas os participantes realizaram contagem decrescente com intervalo de 3 valores (100, 97, ...), sendo denominada de tarefa dupla. Nas últimas quatro tentativas, os participantes foram informados sobre o movimento da sala e em duas destas tentativas tiveram que realizar a contagem. Os resultados indicaram que manipulação visual induziu oscilação corporal em adultos jovens e idosos, sendo que informação sobre o movimento da sala reduziu essa oscilação em ambos os grupos. Ainda, enquanto os valores de coerência de adultos idosos não foram influenciados pela informação sobre o movimento da sala e pela realização da tarefa dupla, valores de coerência para adultos jovens foram reduzidos com a apresentação de informação sobre o movimento da sala, porém aumentaram com a realização da tarefa dupla. A informação sobre a manipulação visual reduziu a influência da sala móvel na oscilação corporal e alterou o acoplamento entre informação visual e oscilação corporal apenas para adultos jovens. Ainda, a realização da tarefa dupla afetou o relacionamento entre informação visual e oscilação corporal apenas para o grupo de adultos jovens. Assim, conclui-se que idosos não conseguem alterar o relacionamento entre informação sensorial e oscilação corporal, decorrente de demanda atencional, como é observado em adultos jovens adultos jovens e ainda, o

acoplamento entre informação visual e oscilação corporal é mais forte nessa população.

Palavras-Chaves: Controle Postural, Tarefa Dupla, Envelhecimento

ABSTRACT

Postural control is a complex activity that involves higher centers of the nervous system in order to achieve or maintain a postural orientation, which demands attention even for daily postural tasks. Despite of its importance, little is known about possible changes in postural control attentional demands in elderly. Therefore, the objective of this study is to investigate the influence of dual task in the relationship between visual information and body sway in older adults. Twenty elderly adults ($65,5 \pm 3,6$ years) and 20 young adults ($23,1 \pm 2,2$ years) stood inside of a room, looking at a fixed target. Nine trials were conducted, in the first trial the room was maintained stationary. In the other trials, the room was oscillated, forward and back. In the first four trials, the room was moved and participants were not informed about the movement of the same and two of the trials the participants performed countdown with an interval of 3 values (100, 97, ...), called dual task. In the last four attempts, the participants were informed about the movement of the room and in two of these attempts had to make the count. The results indicated that visual manipulation induced body sway in young and old adults, and information on the movement of the room reduced this oscillation in both groups. Still, while older adults coherence values were not influenced by the information on the movement of the room and for carrying out the dual task, coherence values for young adults have been reduced with the presentation of information about the movement of the room, but increased with realization of the dual task. Information on visual manipulation reduced the influence of the moving room in body balance and changed the coupling between visual information and body sway only for young adults. Finally, the performance of dual task affected the relationship between visual and body sway information only for the group of young adults. Based upon these results, it can be concluded that the elderly can not change the relationship between sensory information and body sway, due to attentional demand, as seen in young adults and also the coupling between visual information and body sway is stronger in this population.

Key Words: Postural Control, Dual Task, Aging

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1: Séries temporais exemplares do movimento da sala móvel (SMap) e da oscilação corporal (OCap), na direção ântero-posterior, para um adulto idoso (a) e adulto jovem (b), ao longo de uma tentativa na condição sem informação e com contagem..... 32

Figura 2: Valores médios e desvios padrão da amplitude média de oscilação corporal na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais. 33

Figura 3: Valores médios e desvios padrão da coerência na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais. 34

Figura 4: Valores médios e desvios padrão do ganho na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais. 35

Figura 5: Valores médios e desvios padrão da fase na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais.36

Figura 6: Valores médios e desvios padrão da amplitude de oscilação na frequência do estímulo na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais. 37

Figura 7: Valores médios e desvios padrão da variabilidade de posição na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais..... 38

Figura 8: Valores médios e desvios padrão da variabilidade de velocidade na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais. 39

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1- Peso, altura, idade e gênero dos participantes adultos jovens	26
Tabela 2- Peso, altura, idade e gênero dos participantes adultos idosos	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 CONTROLE POSTURAL	15
2.2 SALA MÓVEL	18
2.3 ATENÇÃO	19
2.4 ENVELHECIMENTO	21
3. OBJETIVO	24
4. MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1 PARTICIPANTES	25
4.2 PROCEDIMENTOS	27
4.3 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	29
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	31
5. RESULTADOS	32
6. DISCUSSÃO	40
7. CONCLUSÃO	44
8. REFERÊNCIAS	45
ANEXO 1	53
ANEXO 2	55

1. INTRODUÇÃO

A expectativa de vida da população Brasileira aumenta significativamente com o passar dos anos (ONU, 2013). Com isso surgem diversos desafios a fim de propiciar condições adequadas de vida para essa população, uma vez que o processo de envelhecimento vem associado a diversas alterações físicas, cognitivas, psicológicas e etc.

O envelhecimento é um processo natural alcançado na última etapa do ciclo vital. Esse processo ocorre gradualmente ao longo dos anos e é caracterizado por mudanças físicas, sociais e psicológicas (Bianco e Lopes, 2011). Diversas são as alterações enfrentadas por essa população, porém, o presente estudo dará uma ênfase maior nas mudanças que ocorrem no funcionamento do controle postural.

O controle postural envolve uma complexa relação entre informação sensorial e atividade muscular (Barela, 2000). Porém, poucas explicações são encontradas a cerca do declínio do controle postural em idosos. Acredita-se que essa diminuição esteja associada a uma dificuldade no relacionamento entre informação sensorial e ação motora, que é responsável pela manutenção do equilíbrio e orientação postural. (Toledo & Barela, 2010)

As primeiras explicações sobre o funcionamento do controle postural foram baseadas em respostas automáticas e com base em atividade reflexa. Porém, no fim do século passado, controle postural passou a ser entendido como uma atividade complexa, envolvendo centros superiores do sistema nervoso, com objetivos de buscar ou manter uma orientação postural (ver, Horak & Macpherson, 1996).

Segundo (JEKA; OIE; KIEMEL, 2000) esse controle envolve a integração de vários sistemas sensoriais que especificam informações sobre o posicionamento dos segmentos corporais e as forças atuantes nesse corpo. Sob condições normais, sistemas visuais, somatossensoriais e vestibulares fornecem informações redundantes que permitem a manutenção da postura ereta. Porém, como observado acima, com o processo de envelhecimento

parece haver perda de alguns recursos necessários para a manutenção desse equilíbrio corporal.

Apesar dos diversos prejuízos decorrentes do processo de envelhecimento, Shumway-Cook e Woollacott (2003), apontam ainda que indivíduos idosos são incapazes de selecionar de forma apropriada os estímulos sensoriais mais adequados para o controle postural. Com isso, a demanda atencional passa a receber destaque para esse grupo em questão, uma vez que em consequência da falta ou diminuição de um canal sensorial, entende-se que a atenção será mais solicitada para determinadas tarefas. Estudos sugerem que existem necessidades de atenção para a manutenção do controle postural, e que estas necessidades variam de acordo com a tarefa, a idade do indivíduo e as exigências da dificuldade da tarefa de controle postural. (Woollacott & Shumway-Cook, 2002).

Apesar de alguns estudos indicarem que idosos apresentam diferenças no controle postural (e.g Barela, Lopes, Razuk & Barela 2011), pouco é conhecido sobre as demandas atencionais e o uso de informação sensorial. Deste modo, o presente estudo buscou avaliar o efeito de uma tarefa dupla no controle postural de adultos idosos e adultos jovens durante a manutenção da postura em pé dentro de uma sala móvel.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONTROLE POSTURAL

Quando realizamos uma tarefa dinâmica ou estática, diversas forças atuam em nosso corpo, fazendo com que alguns mecanismos sejam necessários para que possamos manter a postura ereta ou até mesmo concretizar uma tarefa simples. Sendo assim, contrações musculares apropriadas ocorrem a cada movimento realizado, a fim de garantir a posição corporal desejada (Maki e McIlroy, 1996)

O controle da postura ereta envolve a integração de vários sistemas sensoriais que propiciam informações sobre a posição de segmentos do corpo em relação ao outro e para o ambiente circundante (JEKA, OIE, KIEMEL, 2000). Por exemplo, quando fechamos os olhos e modificamos a posição natural dos braços, informações sensoriais são obtidas e contrações musculares são desencadeadas para que possamos manter o equilíbrio corporal através dessa mudança.

Segundo Hokak e Macpherson (1996), controle postural é uma atividade complexa, que envolve centros superiores do sistema nervoso, com objetivos de buscar ou manter uma orientação postural. Para que essa orientação ocorra é necessária uma relação dinâmica entre informação sensorial e ação motora. Informação sensorial propicia condições de identificar a posição relativa do corpo no ambiente e as forças atuando nesse corpo. Com base nessas informações sensoriais, ações motoras correspondentes são produzidas para que uma determinada orientação postural seja alcançada ou mantida.

Para que haja manutenção do equilíbrio, o controle postural utiliza estímulos provenientes de três sistemas sensoriais: vestibular, somatossensorial e visual (Bonfim e Barela, 2007). A partir destes estímulos, informação sensorial é obtida de forma a propiciar conhecimento sobre o ambiente e a posição do corpo neste ambiente.

Os receptores vestibulares são sensíveis à aceleração angular e linear da cabeça (KLEINER et al, 2011). De acordo com a movimentação da cabeça, os neurônios vestibulares transportam sinais de aceleração para os núcleos vestibulares no tronco cerebral. O sistema vestibular também é responsável por controlar os movimentos dos olhos e reflexos que estabilizam imagens da retina e

movimentos corporais (Ghez, 1991). Por exemplo, quando negamos algo com a cabeça o sistema vestibular é estimulado, ou seja, uma simples rotação lateral é suficiente para que o mesmo seja necessário a fim de contribuir para a manutenção do equilíbrio corporal. Os estímulos do sistema vestibular decorrem de uma estrutura complexa, sendo em geral a partir de um líquido espesso que se move quando a posição da cabeça é modificada, o movimento deste líquido “envia” informação sobre o movimento da cabeça para o sistema nervoso central. Essas estruturas são importantes na manutenção do equilíbrio, e também informam sobre as possíveis forças e aceleração que foram aplicadas na cabeça (Schmidt, 1999)

O sistema somatossensorial difere dos demais sistemas, pois seus receptores estão espalhados por todo o corpo e respondem a diversos estímulos, como: dor, temperatura, toque e posição do corpo. Outra função importante é informar a força que o corpo exerce em uma dada superfície, a velocidade de todos os segmentos corporais, seu contato com objetos externos e a orientação da gravidade (Kleiner et al, 2011). Algumas estratégias de estudos utilizam-se de diferentes toques (ilimitado e limitado) em uma superfície rígida a fim de investigar o uso de informação somatossensorial no controle postural (Jeka, 1994). Esse sistema nos permite contar com precisão onde nossos membros estão e como eles estão agindo. Ele é sensível à mudança no comprimento muscular (velocidade) e à atividade das fibras quando as mesmas sofrem contração (Schmidt, 1999).

Assim como os demais sistemas, o sistema visual é extremamente importante para o controle postural, uma vez que ele detecta a luz que permite identificar imagens do mundo. Estas imagens informam sobre forma, cor e movimento de objetos e do próprio corpo (Mochizuki, 2006). Por ser um sistema com uma vasta quantidade de informação disponível, devemos mencionar ainda que além da quantidade de informação, a qualidade da informação visual é importante e influencia no controle postural (Barela, 2000). Segundo Schmidt et al (1999), a visão pode ser dividida em duas vertentes: visão focal e visão ambiental. Sendo a primeira um sistema visual mais familiar e está relacionado também com a visão central (focal) e acurácia (acuidade). A visão focal está relacionada com eventos quando o sujeito encontra-se consciente, estando assim, fortemente ligada a consciência. Já a visão ambiental, ao contrário da anterior, esta disponível para todo o campo visual, incluindo o campo central e periférico, esta visão ainda não tem efeito na acuidade e pode ser usada sem consciência e está relacionada com o controle do movimento.

Mesmo sabendo que a visão pode contribuir para o controle do movimento, ela nem sempre favorece a precisão do movimento, porém, por ser uma fonte sensorial bastante importante, muitas vezes ela acaba prevalecendo sobre os demais canais sensoriais. Entretanto, segundo Zulin (2004), em algumas atividades, esse apoio excessivo na visão pode ser ineficaz. Essa prevalência dos sistemas sensoriais se dá através do sistema nervoso, o qual ajusta o sistema de acordo com as necessidades ambientais. É relevante mencionar ainda que o sistema nervoso faz com que haja a dominância de um sistema sobre o outro a fim de resolver possíveis conflitos de informações. Além disso, segundo Jeka et al. (2000), devemos levar em consideração o ambiente em que a tarefa está sendo realizada, pois é em função disso que o sistema nervoso se baseia a fim de dar prioridade a uma informação sensorial em detrimento de outras informações disponíveis.

Embora pareça uma tarefa trivial para o ser humano, a manutenção da postura ereta é complexa e envolve diversos recursos para que o controle postural seja mantido. Cabe ressaltar ainda que alguns fatores podem prejudicar ou diminuir a precisão dessa postura. Segundo Paulus e colegas (Paulus, Straube & Brandt, 1984; Paulus, Straube, Krafczyk & Brandt, 1989) qualquer manipulação na qualidade da informação visual, como por exemplo, diminuição da acuidade visual ou aumento da distância entre o observador e o cenário visual, provoca aumento da oscilação corporal. Através disso notamos a importância em analisar a relação entre sistema visual e controle postural.

Segundo Barela (2000), o controle postural pode ser estudado através da manipulação da informação sensorial, podendo esta informação estar presente, ausente ou alterada. Por exemplo, quando a informação visual é eliminada durante a análise da manutenção da postura em pé, oscilação corporal aumenta significativamente, seja pelo ato de fechar os olhos ou de deixar o ambiente escuro.

Outra possível estratégia utilizada para analisar o relacionamento entre informação sensorial e ação motora é utilizar o paradigma da sala móvel, onde é possível manipular o fornecimento de informação sensorial de um dado canal sensorial, a fim de verificar as consequências motoras que tal manipulação induz (Schöner, Dijkstra, & Jeka, 1998)

2.2 SALA MÓVEL

O paradigma da sala móvel tem sido utilizado como uma estratégia para verificar como a ação motora, por exemplo, a manutenção de uma orientação postural é influenciada pelos estímulos sensoriais disponíveis no ambiente, (Schoner, 1991). A manipulação da informação visual criada por essa sala, provoca uma percepção ilusória do movimento corporal, permitindo assim, verificar o relacionamento entre informação sensorial e ação motora (Barela et al, 2003)

Lee e colaboradores (Lee e Alonson,1974; Lee e Lishman,1975), foram os pioneiros em utilizar o paradigma da sala móvel como uma estratégia para manipular a informação visual. Os indivíduos deveriam posicionar-se em pé no interior de uma sala com três paredes e um teto que poderiam ser movimentados para frente e para trás independente do piso. Essa movimentação provoca alteração no fluxo óptico, fazendo com que oscilações corporais fossem desencadeadas na mesma direção do movimento da sala (Perotti Junior et al, 2007).

Diversos autores tem utilizado esse paradigma para verificar o relacionamento entre informação sensorial e ação motora em bebês (Barela, Godoi, Freitas Junior, & Polastri, 2000; Bertenthal, Rose, & Bai, 1997), crianças (Barela, Jeka, & Clark, 2003; Schmuckler, 1997), adultos (Barela, Barela, Rinaldi, & Toledo, 2009; Freitas Júnior & Barela, 2004; Jeka, Kiemel, Creath, Horak, & Peterka, 2004; Oie, Kiemel, & Jeka, 2002; Stoffregen, Hove, Schmit, & Bardy, 2006) e idosos (Allison, Kiemel, & Jeka, 2006; Prioli, Cardozo, Freitas Júnior, & Barela, 2006; Prioli, Freitas Júnior, & Barela, 2005).

Tendo conhecimento que o controle postural depende também da tarefa, diversos estudos buscaram analisar detalhadamente o efeito que uma tarefa exerce no controle postural, buscando assim, avaliar o efeito de uma tarefa dupla no controle postural de diferentes populações. Barsosa et al., (2008) analisaram o efeito da tarefa dupla em uma população de idosos, onde os mesmos tiveram que executar tarefas simples associadas com tarefas motoras e cognitivas, e os resultados apontam que a inserção de uma segunda tarefa, fez com que houvesse um pior desempenho na tarefa primária. Essa piora no desempenho pode ser consequência da “competição” que ocorre entre as duas tarefas, uma vez que quando realizamos uma tarefa dupla, a demanda atencional para tal atividade passa a ser maior,

fazendo assim com que haja um pior desempenho na tarefa mais simples, que por sua vez requer menos atenção.

Em consequência da manipulação da informação visual, oscilação corporal é desencadeada sem que o indivíduo tenha conhecimento de que realizou oscilação coerente com a manipulação sensorial (Freitas Júnior & Barela, 2004), sendo assim, é relevante ressaltar a importância e o auxílio da atenção no controle postural.

Em consequência das diversas alterações nas capacidades físicas e cognitivas enfrentados por idosos, muitas vezes os mesmos não conseguem discriminar certas coisas, por exemplo, quando a sala foi movimentada para frente e para trás (Barela, Lopes, Razuk & Barela, 2011), idosos não conseguiram perceber essa movimentação, exigindo uma maior demanda atencional para tal discriminação.

De forma geral, o paradigma da sala móvel é importante analisar o uso de informação sensorial no controle postural, uma vez que através da sala móvel é possível manipular as informações que chegam aos canais sensoriais e assim avaliar se certo canal sensorial prevaleceu sobre outro a fim de evitar conflitos de informações, bem como avaliar a importância da demanda atencional para a manutenção do controle postural.

2.3. ATENÇÃO

Embora pareça simples, o termo atenção é utilizado de várias maneiras e possui muitas definições. Para Schmidt e Lee (1999) a atenção é seletiva e limitada, onde o indivíduo pode fazer uma coisa de cada vez e pensar uma coisa de cada vez. Schmidt e Lee (1999), ainda sugerem que a capacidade de processamento de informação é limitada, e como consequência, somos limitados no número de coisas que podemos fazer em certo tempo.

Ainda, para Woollacott & Shumway-Cook (2002), a atenção é a capacidade de processamento de informação de um indivíduo, onde a realização de qualquer tarefa exige determinada parcela de sua capacidade. Cohen e Schooler (1997); Posner e Peterson (1990); Chalmers(1995); Jacoby, Yonelinas e Jennings (1997) apud Schmidt e Lee (1999) entendem atenção como uma capacidade consciente e sugerem que essa independência entre consciente e inconsciente influencia no comportamento, uma vez que com o avanço da idade o processamento

inconsciente é mais preservado, enquanto o processamento consciente está suscetível a uma diminuição nessa população.

Por ser uma capacidade limitada, quando realizamos uma atividade, a atenção deve ser alocada a fim de manter o seu desempenho e controle (Schmidt e Lee, 1999). Porém, quando realizamos duas tarefas simultâneas a atenção passa a ter dois focos diferentes, sendo assim dividida entre essas duas tarefas, ou seja, temos uma tarefa primária, muitas vezes postural e uma tarefa secundária, que pode ser motora, cognitiva ou motora cognitiva (Barbosa et al, 2008).

Muitas vezes realizamos duas tarefas que aparentam ser compatíveis ao mesmo tempo, por exemplo, conversar e dirigir, e embora isso pareça ser uma tarefa simples, segundo Pashler (1994), mesmo que elas não sejam intelectualmente desafiadoras ou fisicamente incompatíveis uma irá interferir drasticamente na outra. Isso acontece, pois a atenção precisa ser selecionada, e essa seleção, de acordo com Schmidt e Lee (1999), pode ser intencional ou involuntária, sendo que a seleção intencional ocorre quando escolhemos atender algum tipo de informação (ex: ouvir o rádio) e a seleção involuntária geralmente ocorre em resposta a um estímulo externo (ex: um som alto, como uma batida entre dois carros). Ainda, segundo Schmidt e Lee (1999), a atenção seletiva normalmente é observada quando realizamos uma tarefa dupla, onde necessariamente teremos que escolher para qual tarefa iremos direcionar nosso foco atencional.

Segundo Wickens (1981), qualquer tarefa exige certo recurso atencional para o seu desempenho, e esse recurso é limitado em sua disponibilidade. Sendo assim, quando pensamos na realização de uma tarefa dupla, sabemos que uma irá interferir na outra, uma vez que compartilham o mesmo recurso atencional. Ainda, segundo Huxhold et al., (2006), esse compartilhamento de recurso irá interferir no controle postural e no desempenho cognitivo, uma vez que de acordo com a demanda de processamento cognitivo concorrente, há um compartilhamento nos recursos de atenção, o que conseqüentemente reduz a quantidade de atenção disponível para o controle postural. Através dessa "concorrência" entre duas tarefas e sabendo que a demanda atencional faz-se necessária para a manutenção do controle postural, fica evidente a necessidade

de estudos a fim de verificar até que ponto essas tarefas influenciam na postura ereta.

Uma possível maneira de analisar a demanda atencional e o controle postural é através do paradigma da tarefa dupla, onde um sujeito precisa manter o desempenho de uma tarefa primária constante, enquanto o desempenho de uma segunda tarefa é medido (Ebersach et al., 1995). Em um estudo realizado por Shumway-Cook et al (2000), foi observado que a adição de uma tarefa dupla afetou o controle postural de adultos idosos, no entanto, esse efeito foi dependente do contexto sensorial, sendo mais afetado em condições sensoriais mais difíceis. Os autores ressaltam ainda que quando a disponibilidade de informação visual era mudada constantemente (em consequência da superfície de suporte ser movimentada), a demanda atencional relacionada com o controle postural teve um aumento. Tais resultados reforçam a hipótese de que quando há uma alteração na superfície, o sistema nervoso central aumenta o peso dado à informação visual para a manutenção do controle postural (Shumway-Cook et al., 2000).

Sendo assim, é importante ressaltar que além da dificuldade da tarefa, outros fatores devem ser levados em consideração a fim de avaliar a influência da atenção no controle postural, como por exemplo, o ambiente em que a tarefa está sendo realizada e a idade do indivíduo.

2.4. ENVELHECIMENTO

O cenário global da saúde passou por uma transformação nas últimas duas décadas e como consequência a população está vivendo mais. Entre 1980 e 2013 a expectativa de vida no Brasil teve um aumento, passando de 62,7 anos para 73,9 anos (considerando dados mais atuais do IBGE, o aumento na esperança de vida seria ainda maior). Esse aumento está relacionado às melhorias das políticas públicas, que por sua vez contribuíram para que houvesse uma redução da mortalidade infantil, ampliação do acesso a vacinas e medicamentos gratuitos, criação medidas de combate á desnutrição dentre outras. (ONU- Relatório de Desenv.humano RDH).

O envelhecimento é um processo natural, onde ocorre um declínio e uma deterioração de recursos físicos e psicológicos. Segundo Moreira (2014), a idade se define como limitativo ao bem estar biológico, psicológico e comportamental, trazendo como consequência: fragilidade e/ou invalidez, diminuição dos processos mentais e isolamento. Nota-se ainda, com o processo de envelhecimento um aumento no número de quedas, lesões, diminuição da capacidade visual e auditiva e etc.

Diversos estudos apontam que uns dos problemas mais frequentes enfrentados por essa população são as pré-disposições á quedas, e que essas, podem acarretar em lesões, fraturas, traumas ou até mesmo trazer esses indivíduos a óbito. Sendo assim, aumenta-se a necessidade de estudos nessa área a fim de avaliar as possíveis causas, bem como possibilidades de intervir nesse problema.

A instabilidade postural em idosos é relativamente comum e inevitável, resultante da degeneração generalizada do músculo esquelético, neuromuscular e sistemas sensoriais. Em consequência do processo de envelhecimento há uma diminuição na função neural, o que pode ser consequência do estilo de vida do indivíduo ou de suas características genéticas (Horak et al, 1989). Para Hay et al (1996) essa instabilidade no controle postural é consequência de um déficit na estrutura e funcionamento das estruturas sensoriais periféricas (visual, vestibular, proprioceptivo e tátil plantar) que são responsáveis por fornecer feedback com informações redundantes para a manutenção postural.

Em consequência da diminuição da capacidade dos sistemas sensoriais em fornecer informação e do sistema motor em produzir ações motoras adequadas para manter o corpo equilibrado, ocorre uma alteração no controle postural e uma maior oscilação corporal (Prioli, 2006), o que pode estar relacionado com o aumento da incidência de quedas nessa população.

Ferraz et al., (2001) observaram em um estudo onde idosos foram submetidos a uma plataforma de toque, que com o avanço da idade ocorre um aumento da oscilação corporal, porém, esse aumento pode ser minimizado com a realização de atividade física. Os autores verificaram ainda que embora o acoplamento entre informação sensorial proveniente da ponta do dedo seja diferente para jovens e idosos, essa população mais velha ainda consegue utilizar a informação da ponta dos dedos para melhorar a manutenção da postura em pé.

Tendo conhecimento sobre as diminuições cognitivas e motoras decorrentes do envelhecimento, diversas questões surgem a respeito da qualidade de vida dessa população bem como suas limitações para determinadas tarefas. Dentre essas questões, alguns autores buscaram analisar qual seria o efeito de uma tarefa dupla no controle postural desses indivíduos, indagando se com o avanço da idade essa tarefa passaria a ser mais difícil e se traria alguma consequência para a postura dos indivíduos.

Redfern et al., (2001) encontraram diferenças entre jovens e idosos saudáveis, durante a realização de uma tarefa dupla, no qual foram variados desafios de processamento de informação de controle postural. Foi observado que na tarefa de processamento de informação, indivíduos mais velhos tiveram um aumento na oscilação corporal, o que segundo os autores, ocorreu em consequência de um conflito sensorial em função da oscilação da sala e da cena visual em que os indivíduos se encontravam. Resultados deste estudo sugerem que o envelhecimento tem um efeito sobre a interação entre a integração sensorial, parte do controle postural e processos de atenção.

Com base nestes poucos estudos, faz-se necessário verificar o uso da informação sensorial em diferentes demandas da tarefa e da atenção para examinar como estes aspectos podem afetar o controle postural de idosos. Assim, este estudo busca preencher essa lacuna.

3. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi examinar os efeitos da realização de uma tarefa dupla no relacionamento entre informação sensorial e oscilação corporal durante a manutenção da postura em pé em adultos jovens e adultos idosos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. PARTICIPANTES

Participaram do estudo 40 voluntários de ambos os sexos, que foram divididos em dois grupos: 20 adultos idosos com idade entre 60 e 70 anos e 20 adultos jovens com idade entre 20 e 27 anos. As Tabelas 1 e 2 apresentam os dados pessoais dos participantes, bem como a idade, o peso corporal, a estatura e o gênero. Todos os participantes não apresentaram qualquer alteração musculoesquelético que pudesse comprometer ou interferir no desempenho da tarefa postural. Os adultos idosos foram recrutados dos diversos programas de atividade física para terceira idade, oferecidos no Instituto de Biociências, Campus de Rio Claro. Os adultos jovens foram os estudantes de graduação ou pós-graduação do Campus de Rio Claro.

Tabela 1- Peso, altura, idade e gênero dos participantes adultos jovens

Participantes	Peso (Kg)	Altura(m)	Idade (anos)	Gênero
1	60	1,73	21	F
2	46	1,55	22	F
3	62	1,6	26	F
4	49	1,65	26	F
5	71	1,70	24	M
6	77	1,73	27	M
7	67	1,65	24	M
8	44	1,52	22	F
9	60	1,59	21	F
10	66	1,67	22	M
11	55	1,65	21	F
12	60	1,69	20	M
13	60	1,56	24	F
14	78	1,79	22	M
15	90	1,71	27	M
16	76	1,75	22	M
17	64	1,63	25	F
18	78	1,79	22	M
19	65	1,68	21	F
20	53	1,61	22	F
Média	64,1	1,66	23,1	
Desvio Padrão	11,8	0,1	2,2	

Tabela 2- Peso, altura, idade e gênero dos participantes adultos idosos

Participantes	Peso (Kg)	Altura (m)	Idade (anos)	Gênero
1	87	1,57	64	F
2	70	1,69	66	F
3	72	1,65	67	F
4	70	1,65	62	F
5	75	1,67	64	F
6	70	1,57	61	F
7	69	1,47	66	F
8	64	1,57	60	F
9	69	1,64	66	F
10	64	1,56	64	F
11	58	1,53	71	F
12	52	1,58	70	F
13	67	1,61	72	F
14	66	1,68	64	F
15	55	1,54	70	F
16	83	1,6	64	F
17	79	1,67	63	M
18	70	1,59	69	F
19	87	1,52	67	F
20	76	1,68	59	F
Média	70,2	1,60	65,5	
Desvio Padrão	9,4	0,1	3,6	

4.2. PROCEDIMENTOS

Cada participante fez uma única visita ao Laboratório para Estudos do Movimento (LEM – Departamento de Educação Física, Instituto de Biociências, UNESP – RC). Após as devidas informações sobre os procedimentos experimentais e antes da participação no estudo, os voluntários assinaram um termo de

consentimento livre e esclarecido (Anexo 1), devidamente aprovado pelo Comitê de Ética Institucional (Anexo 2).

Os participantes mantiveram a posição em pé em cima de uma plataforma de força modelo (Kistler Modelo 9286A), posicionada na parte central do piso da sala móvel que é constituída de três paredes e um teto montado sobre quatro rodas que deslizam sobre trilhos, possibilitando o movimento da sala, para frente e para trás, independente do chão. As dimensões desta sala são 2,1 x 2,1 x 2,1 metros (altura, largura e comprimento). Uma lâmpada foi afixada no teto da sala e mantida acesa, ao longo do experimento, para manter as condições de luminosidade constante ao longo dos procedimentos experimentais e entre tentativas. O movimento da sala foi produzido por um sistema de servo-mecanismo constituído por um motor AC (Ottimo, modelo SM23 SSF1192108) e drive para motor (Ottimo, MBD 2278AC), controlados por programas específicos (Motion Planner 4.3). As paredes internas da sala são brancas, com faixas pretas, formando listras verticais

Os participantes mantiveram a postura ereta com os pés paralelos e aproximadamente na largura do quadril, com braços relaxados ao lado do corpo e fixando o olhar na parede frontal da sala. Participantes de ambos os grupos realizaram 9 tentativas, cada uma com 60 segundos de duração. Na primeira tentativa não houve movimento da sala, sendo que os participantes tiveram que manter a posição em pé o mais estável possível. Nas demais tentativas, a sala foi movimentada, para frente e para trás com frequência de 0,2 Hz amplitude de 0,6 cm e velocidade de 0,6 cm/s). Nas primeiras tentativas em que houve o movimento da sala (tentativas 2, 3, 4 e 5), os participantes não foram informados sobre o movimento da mesma, sendo solicitado aos mesmos que mantivessem a postura em pé o mais estável possível. Ainda, em duas dessas tentativas os participantes realizaram ao mesmo tempo uma tarefa de contar (tarefa dupla) em ordem decrescente, a partir de 100, com intervalo de 3 (e.g., 100, 97, 94 ...) Nas quatro tentativas subsequentes, os participantes foram informados sobre o movimento da sala e que o mesmo desencadeia oscilação corporal, porém os participantes deveriam resistir à influencia da manipulação visual, evitando oscilar junto com a sala. Em 2 destas tentativas, os participantes mantiveram a postura em pé, resistindo ao movimento da sala, porém realizaram ao mesmo tempo uma tarefa de contar em ordem decrescente, a partir de 100, com intervalo de 3 (e.g., 100, 97, 94, 91, 88 ...). A ordem para realização dos blocos de tentativas de resistir ao

movimento da sala e realizar a contagem em ordem decrescente foi definida aleatoriamente a partir de sorteio.

Os dados da plataforma de força foram obtidos utilizando a unidade de aquisição analógica (ODAU II) do sistema OPTOTRAK (NDI, OPTOTRAK 3020). A posição da sala móvel foi obtida a partir de um eletrogoniômetro (EMG System do Brasil), devidamente acoplado á estrutura da sala móvel. Os dados do eletrogoniômetro também foi adquirido pela unidade analógica ODAU II, de forma sincronizada com os dados da plataforma de força. Ambos os sinais, da plataforma de força e do eletrogoniômetro, foram obtidos com frequência de 100 Hz.

4.3. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Após a obtenção, os dados da plataforma de força foram utilizados para calcular o centro de pressão, como forma de inferir a oscilação corporal, nas direções Antero-posterior e médio-lateral. Em seguida, o centro de pressão e a posição da sala foram filtrados, filtro passa-baixa digital Butterworth, frequência de corte de 5 Hz. Considerando que a manipulação visual, quando ocorreu, foi na direção ântero-posterior, com movimentos da sala para frente e para trás em relação ao participante, as análises envolvendo a relação entre estímulo sensorial e oscilação corporal foram realizadas apenas nesta direção.

Inicialmente, o relacionamento entre a oscilação corporal e o movimento da sala foi analisado a partir da coerência, que indica a dependência/independência dos dois conjuntos de valores no domínio de frequência. Valores de coerência próximos de 1(0) indicam que a oscilação corporal esteve fortemente/fracamente relacionada com o movimento da sala. A coerência foi calculada na frequência de apresentação do estímulo (movimento da sala), no caso na frequência de 0,2 Hz.

Posteriormente, uma Frequency-Response Function (FRF) foi computada a partir dos dados de oscilação corporal dos participantes e do estímulo visual proveniente da sala para cada participante e tentativa. Esta função consiste em dividir as transformações de Fourier da oscilação corporal pelas transformações de Fourier dos estímulos visuais, gerando uma função de valores complexos (transfer function). A partir destes valores complexos, ou seja, do mapeamento da relação entre o estímulo visual (input) e as respostas corporais (output), as variáveis de ganho e fase foram calculadas para cada tentativa. O ganho foi

computado obtendo o valor absoluto dos valores complexos e indica o acoplamento entre o estímulo visual e a oscilação corporal na frequência do estímulo. Valores de ganho de 1 significam que a amplitude do espectro de oscilação corporal é igual à amplitude do espectro do movimento da sala. Valores de ganho maiores ou menores que 1 significam que a amplitude do espectro da oscilação corporal foi maior ou menor que a amplitude do espectro do movimento da sala, respectivamente. A fase foi computada obtendo o “argumento” destes valores complexos, convertidos de radianos para graus, e indicará o relacionamento temporal entre o estímulo visual e a oscilação corporal. Valores positivos de fase indicam que a oscilação corporal esteve à frente do movimento da sala e valores negativos indicam que a oscilação corporal apresentou um atraso com relação ao movimento da sala.

Amplitude de oscilação na frequência do estímulo (SFSA), foi calculada como o valor da amplitude do espectro na frequência em que o estímulo foi manipulado (0,2 Hz). A SFSA indica a influência do estímulo visual na oscilação corporal, sendo que quanto maior o valor de SFSA, maior foi a oscilação desencadeada pelo movimento da sala móvel. Variabilidade de posição e velocidade de oscilação corporal foram computadas obtendo o desvio padrão da trajetória de oscilação corporal depois que o componente de oscilação corporal correspondente à frequência do estímulo visual foi removido (trajetória residual) (c.f., Jeka et al., 2000). A variabilidade de posição e velocidade indicam a amplitude de oscilação corporal em frequências diferentes da frequência do estímulo visual (0,2 Hz).

Finalmente, a variável amplitude média de oscilação foi calculada para as tentativas nas quais a sala foi movimentada e, também, quando a mesma permaneceu estacionária e corresponde ao desvio padrão das séries temporais da oscilação corporal depois que a posição média dos valores de oscilação corporal é subtraída dos sinais de cada tentativa. A variável amplitude média de oscilação corresponderá à magnitude de oscilação corporal englobando todas as frequências de oscilação. Após este cálculo, valores médios desta variável foram obtidos para cada grupo, indicando a manutenção da oscilação postural durante as tentativas estacionárias e de movimento da sala.

Todas estas análises e procedimentos foram realizados por rotinas escritas na Linguagem Matlab (MarhWorks Inc.).

4.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Análises estatísticas, após confirmação de normalidade e homogeneidade de variância, envolveram análises de variância (ANOVAs), tendo como fatores os grupos (adultos jovens e adultos idosos) e condições (sem informação e sem contagem; sem informação e com contagem; com informação e sem contagem; e com informação e com contagem), sendo este último fator tratado como medidas repetidas. As variáveis dependentes foram (coerência, ganho, fase, sfsa, variabilidade de posição e de velocidade e amplitude média de oscilação corporal). Para a análise estatística a média das duas tentativas em cada condição foi utilizada. Quando necessário, testes post hoc de Tukey (HSD) foram realizados. Todas as análises foram realizadas utilizando o software SPSS e o nível de significância foi mantido em 0,05.

5. RESULTADOS

A manipulação da informação visual, decorrente do movimento da sala, desencadeou oscilação corporal correspondente em adultos jovens e idosos.

A Figura 1 apresenta exemplos de uma tentativa para adultos idosos (a) e para adultos jovens (b) na condição sem informação e com contagem. Através das figuras apresentadas é possível verificar a oscilação da sala bem como a oscilação dos participantes ao longo da tentativa.

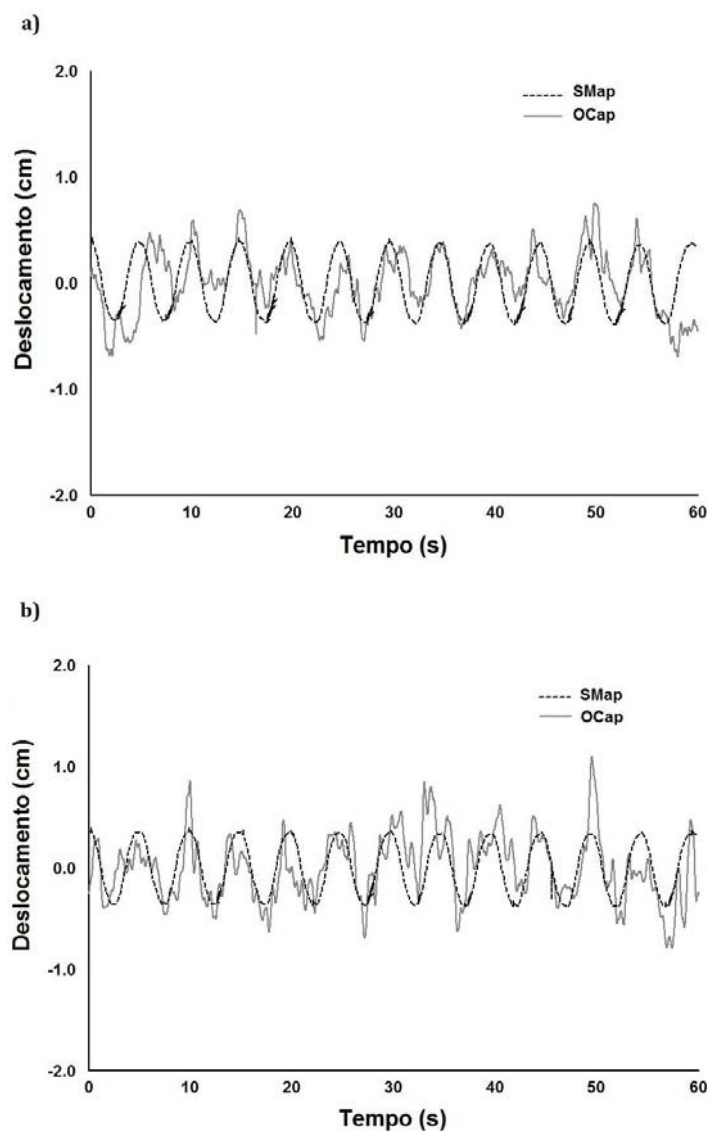


Figura 1: Séries temporais exemplares do movimento da sala móvel (SMap) e da oscilação corporal (OCap), na direção ântero-posterior, para um adulto idoso (a) e adulto jovem (b), ao longo de uma tentativa na condição sem informação e com contagem.

A Figura 2 apresenta a amplitude média de oscilação corporal para o grupo de adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais. ANOVA revelou efeito de grupo, $F(1,38) = 7,664$, $p < 0,01$ e condição, $F(3,114) = 10,481$, $p < 0,001$, porém não relevou interação grupo e condição, $F(3,114) = 0,325$, $p > 0,05$. O grupo de adultos idosos apresentou oscilação corporal maior que o grupo de adultos jovens. Testes post hoc indicaram que oscilação corporal foi reduzida com a apresentação de informação quando comparado com as condições sem informação. Nenhuma outra comparação entre condições apresentou diferença significativa.

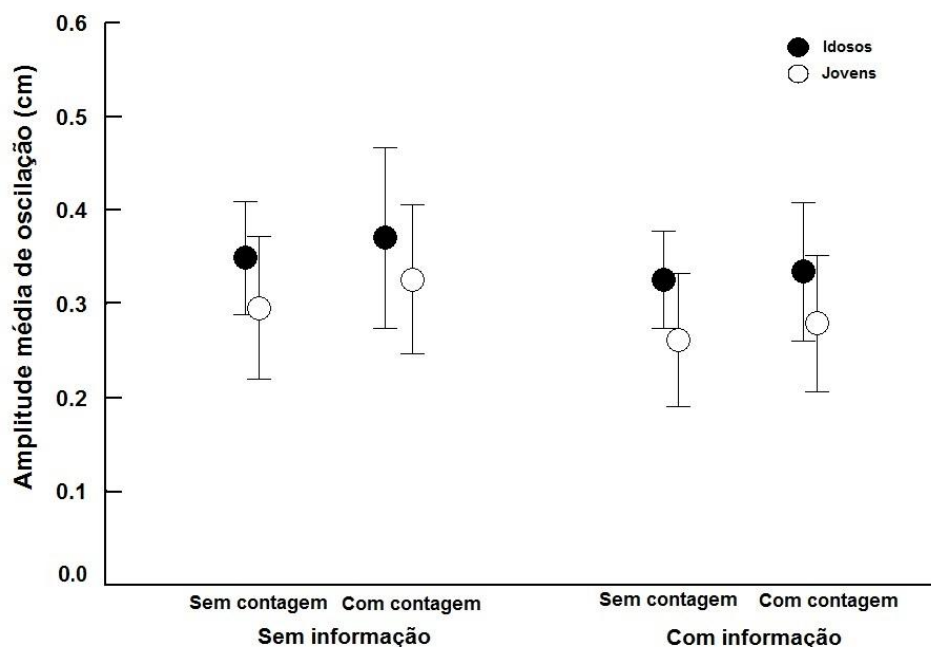


Figura 2: Valores médios e desvios padrão da amplitude média de oscilação corporal na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais

A Figura 3 apresenta os valores de coerência para o grupo de adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais. ANOVA revelou efeito de grupo $F(1,38) = 4,452$, $p < 0,05$, porém não revelou efeito de condição $F(3,114) = 2,403$, $p > 0,05$. Finalmente, ANOVA revelou interação grupo e condição, $F(3,114) = 7,590$, $p < 0,001$. O grupo de adultos idosos não foi influenciado pela informação sobre o movimento da sala e pela realização da tarefa dupla, no entanto, adultos jovens conseguiram reduzir a influência da informação visual quando informados sobre o movimento. Testes post hoc indicaram que nas condições sem contagem (sem

informação e com informação) os valores de coerência para os adultos jovens foram menores do que os reservados para os adultos idosos. Nas condições com contagem, nenhuma diferença entre os grupos foi observada.

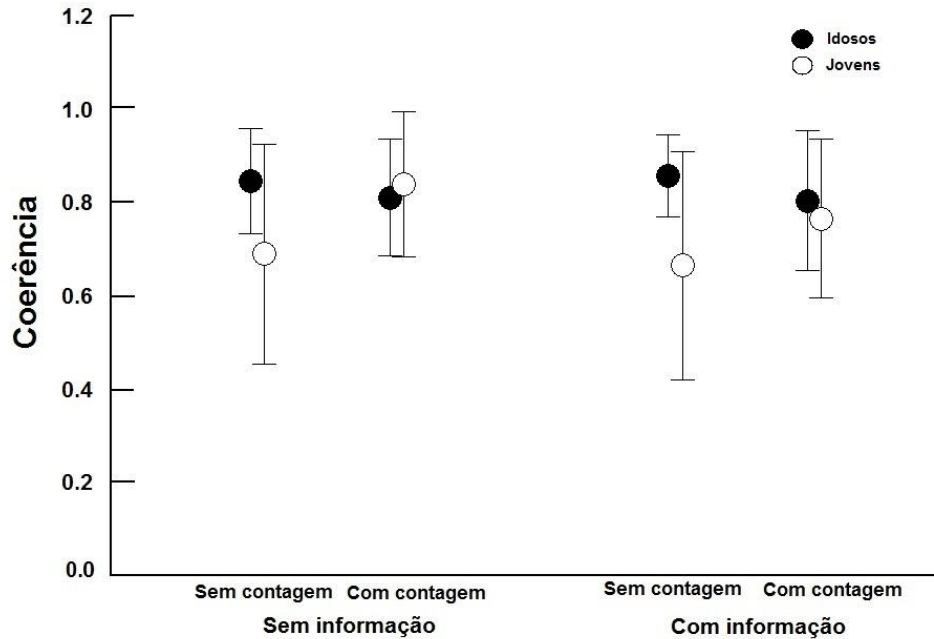


Figura 3: Valores médios e desvios padrão da coerência na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais.

A Figura 4 apresenta os valores de ganho para o grupo de adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais. ANOVA revelou efeito de grupo, $F(1,38)=5,069$, $p<0,05$, e condição $F(3,114)=11,096$, porém não revelou interação grupo e condição, $F(3,114) =2,383$, $p>0,05$. Adultos idosos tiveram uma resposta de oscilação corporal maior quando comparados com o grupo de adultos jovens. Testes post hoc indicaram que o ganho foi maior na condição sem informação e sem contagem quando comparado com a condição com informação e sem contagem. Ainda, os valores de ganho na condição sem informação e com contagem foram maiores que os observados nas condições com informação sem e com contagem.

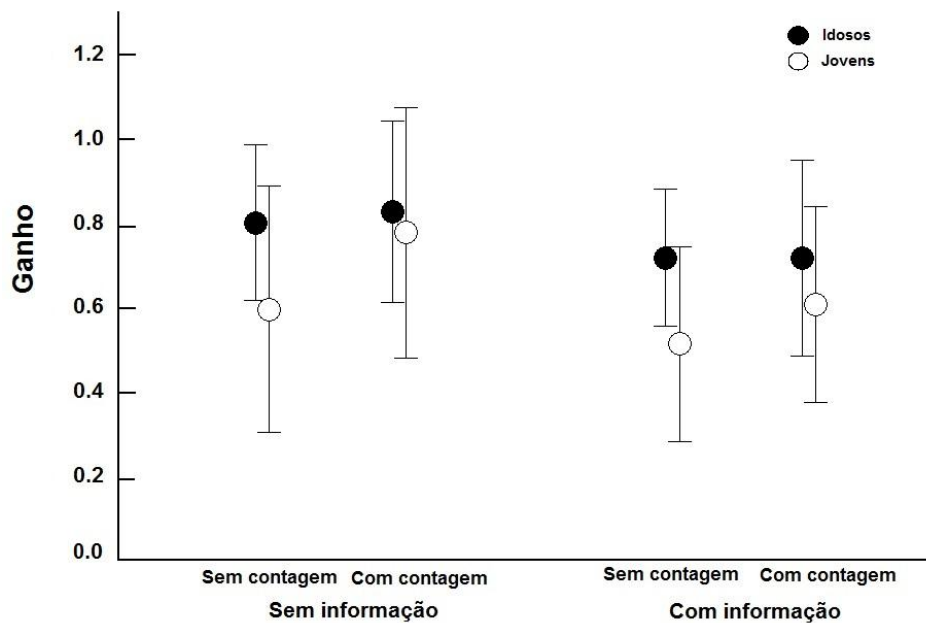


Figura 4: Valores médios e desvios padrão do ganho na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais.

A Figura 5 apresenta os valores de fase para o grupo de adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais. ANOVA não revelou efeito de grupo, $F(1,38)=1,1219$, $p>0,05$, e de interação condição e grupo, $F(3,114)=0,407$, $p>0,05$, porém revelou efeito de condição, $F(3,114)=2,912$, $p<0,05$. Testes post hoc indicaram que os valores de fase na condição sem informação e sem contagem foram maiores que os valores na condição com informação e com contagem, indicando que nessa última condição os participantes oscilaram mais próximo ao movimento da sala.

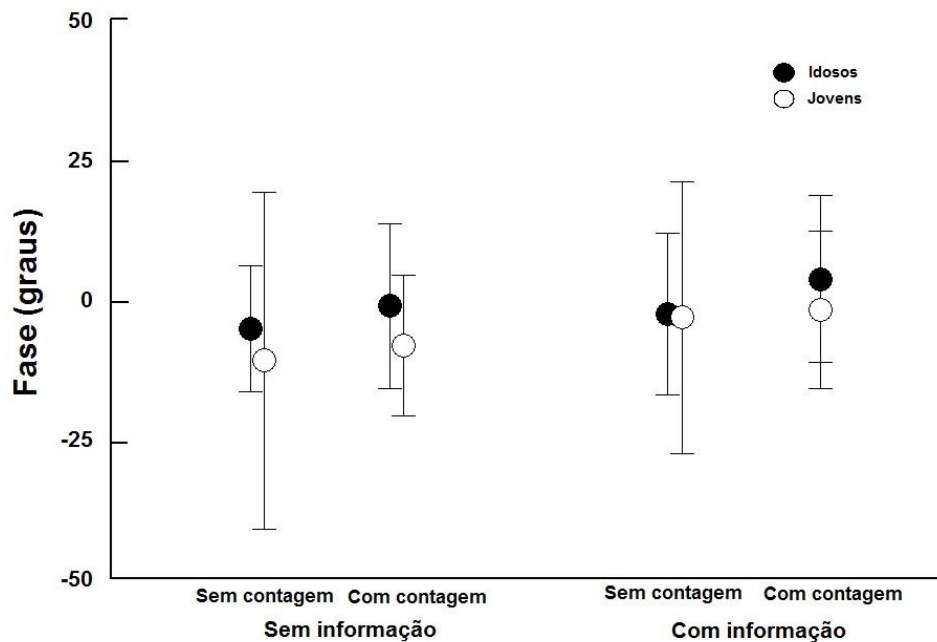


Figura 5: Valores médios e desvios padrão da fase na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais.

A Figura 6 apresenta a amplitude de oscilação na frequência do estímulo para o grupo de adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais. ANOVA revelou efeito de grupo, $F(1,38) = 4,840$, $p < 0,05$, e de condição $F(3,114) = 13,629$, $p < 0,05$, porém não revelou interação entre condição e grupo, $F(3,114) = 2,267$, $p > 0,05$. O grupo de adultos idosos apresentou valores maiores de amplitude de oscilação quando comparados com o grupo de adultos jovens. Testes post hoc indicaram que a amplitude de oscilação na frequência da sala foi maior nas condições sem informação do que nas condições com informação.

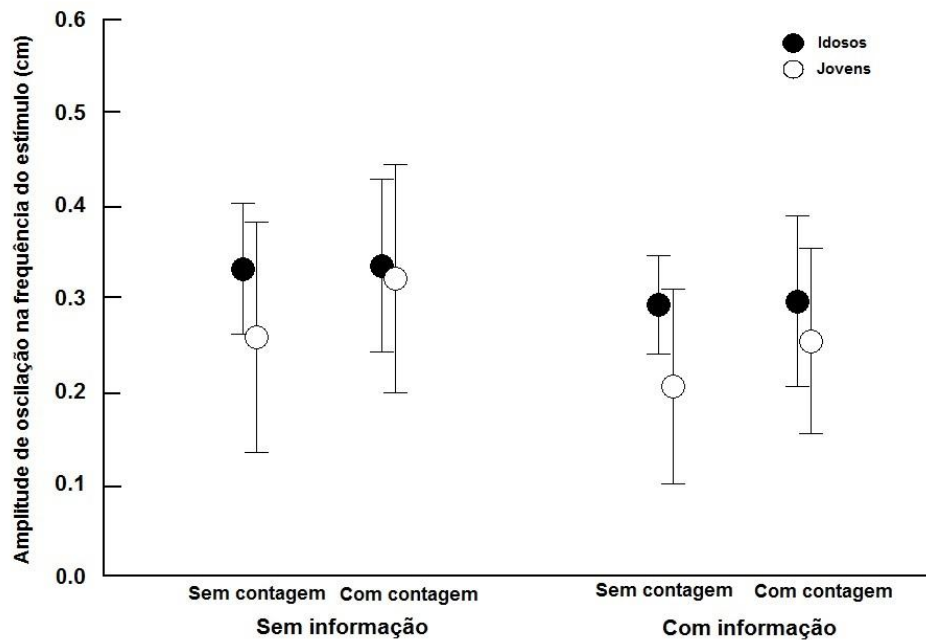


Figura 6: Valores médios e desvios padrão da amplitude de oscilação na frequência do estímulo na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais.

A Figura 7 apresenta a variabilidade de posição para o grupo de adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais. ANOVA não revelou efeito de grupo, $F(1,38) = 0,088$, $p > 0,05$, e de interação condição e grupo, $F(3,114) = 0,452$, $p > 0,05$, porém relevou efeito de condição $F(3,114) = 3,322$, $p < 0,05$. Testes post hoc indicaram que a variabilidade de posição de oscilação corporal foi maior na condição sem informação e sem contagem do que na condição com informação e com contagem.

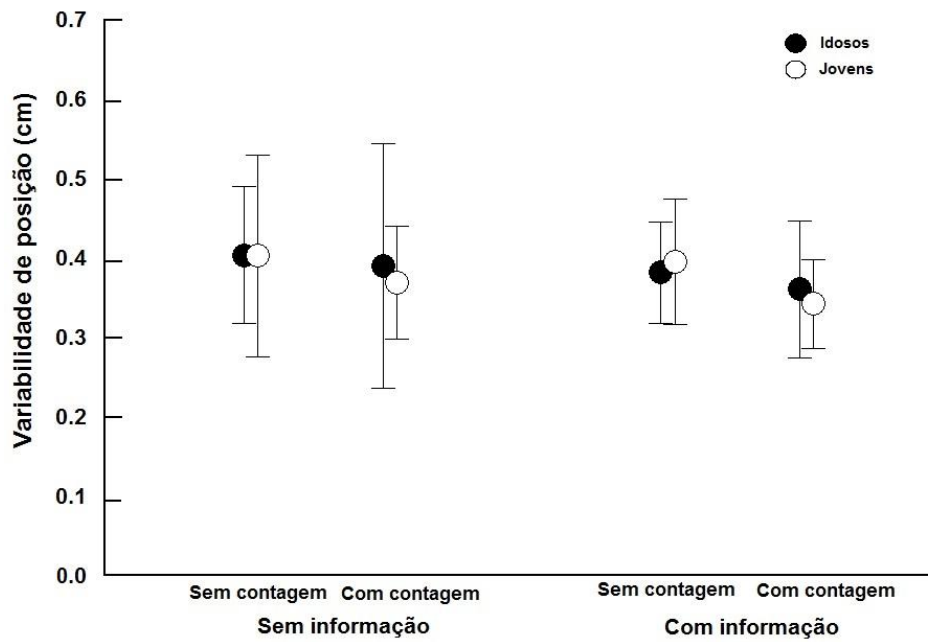


Figura 7: Valores médios e desvios padrão da variabilidade de posição na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais

A Figura 8 apresenta a variabilidade de velocidade para o grupo de adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais. ANOVA não revelou efeito de grupo, $F(1,38)=3,873$, $p>0,05$, de condição, $F(3,114)=0,830$, $p>0,05$, e de interação condição e grupo, $F(3,114)=0,163$, $p>0,05$.

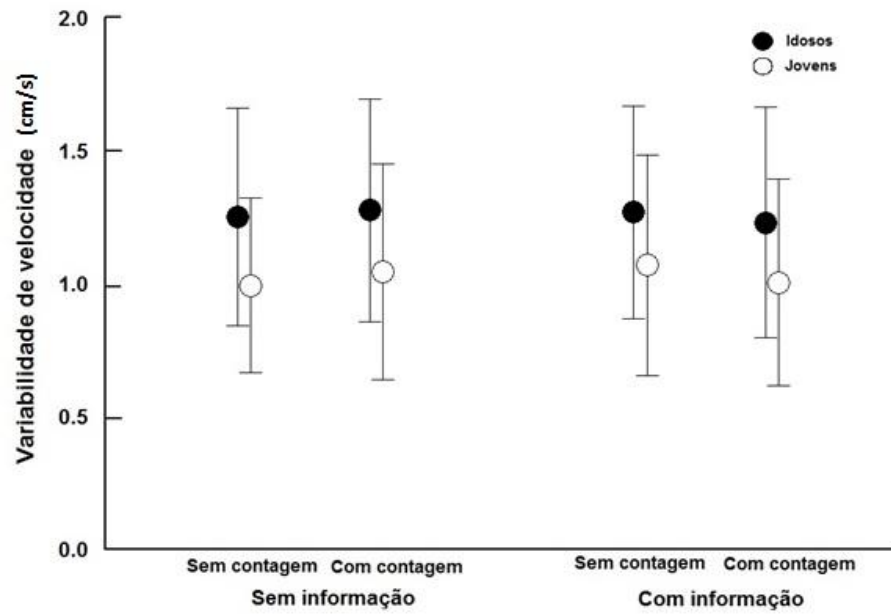


Figura 8: Valores médios e desvios padrão da variabilidade de velocidade na direção ântero-posterior para os grupos adultos idosos e adultos jovens nas condições experimentais.

6. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi examinar os efeitos da realização de uma tarefa dupla no relacionamento entre informação sensorial e oscilação corporal durante a manutenção da postura em pé em adultos jovens e adultos idosos. Os resultados do presente estudo indicaram que a manipulação da informação visual proveniente da oscilação de uma sala móvel induziu oscilação corporal em participantes de ambos os grupos. Como já observado anteriormente, adultos idosos foram mais suscetíveis á influência da sala móvel do que adultos jovens, sendo que a disponibilidade de informação sobre a manipulação visual reduziu a influência da sala móvel na indução da oscilação corporal e alterou o acoplamento entre informação visual e oscilação corporal apenas para adultos jovens. Finalmente, a realização de uma tarefa dupla (contar), altera o relacionamento entre informação visual e oscilação corporal apenas para adultos jovens.

Os resultados obtidos no presente estudo corroboram observações anteriores de que a manipulação da informação visual induz oscilação corporal em adultos e idosos (Barela et al., 2009; Freitas Júnior e Barela, 2004; Perotti et al., 2007; Prioli, 2006). Assim, esse resultado não é novo, porém reforça o entendimento de que informação visual é uma fonte importante de estímulo sensorial utilizado pelo sistema de controle postural.

Uma outra constatação importante foi de que adultos idosos foram mais influenciados pela manipulação de informação visual, apresentando maior magnitude de oscilação corporal, de forma geral e na frequência do estímulo. Uma das possíveis explicações para o aumento da oscilação corporal em adultos idosos quando comparado com adultos jovens, é que com o avanço da idade ocorre uma deterioração do funcionamento do controle postural e um declínio nos sistemas sensoriais, principalmente a visão. Porém, mesmo com o declínio do sistema visual esses indivíduos foram influenciados pela manipulação visual, assim observamos que esse déficit nos sistemas sensoriais não foram suficientemente relevantes a ponto de impedir a influência da sala móvel e o relacionamento entre informação visual e oscilação corporal para indivíduos idosos. (Prioli, 2006). Ainda, esse aumento nas oscilações corporais pode ser considerado um indício de alterações no sistema de controle postural, decorrente de alterações no relacionamento entre

informação visual e ação motora (Freitas Júnior e Barela, 2006). Segundo Freitas Júnior e Barela (2006), indivíduos idosos não conseguem integrar as informações sensoriais da mesma forma que adultos jovens, o que prejudica a utilização dessas informações como forma de buscar de maneira rápida e eficaz ações motoras necessárias e eficazes para a manutenção do equilíbrio postural.

Essa maior magnitude de oscilação desencadeada em idosos, pelo movimento da sala, foi constatada em estudos anteriores (Polastri, Barela et al., 2001; Barela et al., 2001). Segundo Barela et al., 2011 idosos são mais influenciados, pois na situação da sala móvel, ocorre um conflito sensorial que precisaria ser resolvido com precisão em um curto intervalo de tempo. Entretanto, adultos idosos apresentam uma dificuldade em identificar com precisão a situação de conflito sensorial, necessitando de um intervalo de tempo maior para tanto. Assim, até que esse conflito sensorial seja resolvido, a influencia do estímulo manipulado ocorre, no caso da visão na sala móvel desencadeando oscilação corporal (Barela et al., 2011; Freitas Júnior & Barela, 2006; Prioli 2006). Assim, poderia ser sugerido que idosos não conseguem obter estímulos sensoriais provenientes dos sistemas somatossensorial e vestibular de forma precisa (Patla; Prentice; Gobbi, 1996) e os estímulos provenientes do sistema visual acabam sobrepondo com maior intensidade. Portanto, adultos idosos conseguem utilizar os estímulos sensoriais disponíveis, porém não de forma tão refinada e precisa que os adultos jovens, sendo mais influenciados pela manipulação de qualquer estímulo sensorial (Barela et al., 2011), como no presente caso o visual, apresentando uma resposta à essa manipulação com maior magnitude.

Outra constatação importante no presente estudo foi a de que informação sobre a manipulação visual, proveniente do movimento da sala móvel, pode alterar a influência da mesma, porém apenas em adultos idosos. Efeito do conhecimento sobre o acoplamento sensório-motor havia sido observado em adultos jovens (Freitas Júnior & Barela, 2004; Barela et al. 2014), porém ainda não havia sido examinado em idosos. Segundo Schöner et al. (1998), informação sobre o contexto ambiental pode diminuir o acoplamento entre informação sensorial e ação motora, alterando um padrão de preferência de funcionamento do sistema de controle postural, denominado de dinâmica intrínseca. Entretanto, para que essa dinâmica seja alterada faz-se necessário envolvimento intencional e, com base nos resultados do presente estudo, adultos idosos não conseguem dispender esse envolvimento

intencional para alterar essa dinâmica intrínseca. Perotti Júnior et al., (2012) observaram que informação sobre o movimento da sala provocou redução do efeito da manipulação da informação visual em adultos jovens, porém muito menor em crianças. Assim, pode-se sugerir que conhecimento sobre uma situação de manipulação de informação sensorial pode alterar o uso dos estímulos sensoriais, porém essa alteração, com sugerido anteriormente, envolve demanda e esforço cognitivo e atencional da pessoa. Os resultados do presente estudo demonstram que idosos apresentam dificuldades em dispender atenção para evitar ou minimizar os efeitos da manipulação sensorial, sendo esse um dado novo e importante. A partir desses resultados podemos sugerir que idosos são mais influenciados pelos estímulos sensoriais disponíveis do que jovens. Ainda, é relevante mencionar que idosos não conseguem reduzir a influencia dos estímulos sensoriais disponíveis na mesma magnitude que adultos jovens, sendo assim, notamos que a dinâmica intrínseca pode ser modificada com o auxílio da informação, porém, em menor magnitude para indivíduos idosos do que para indivíduos jovens

Outra indicação importante de que adultos idosos têm dificuldade em alocar atenção para alterar a dinâmica intrínseca de funcionamento é que adultos idosos não foram influenciados pela realização de uma tarefa de contagem (tarefa dupla). Novamente, esses resultados indicam que a alteração da dinâmica intrínseca, com alteração no acoplamento entre informação visual e oscilação corporal, é mais difícil em idosos. Como adultos idosos não conseguiram alterar a dinâmica de funcionamento entre estímulo sensorial e oscilação corporal, quando informação foi apresentada, possíveis efeitos da realização da tarefa dupla também foram ausentes.

Considerando todos estes resultados, podemos indicar que adultos idosos são mais influenciados pela manipulação sensorial, como observado em estudos anteriores (Prioli et al., 2006; Teasdale & Simoneau, 2001) e no presente estudo, e que adultos idosos teriam dificuldades em identificar e usar os estímulos sensoriais mais importantes para a realização da tarefa motora. Segundo Andrade et al., (2011), com o processo de envelhecimento ocorrem déficits na integração sensorial de indivíduos idosos, o que prejudica seu desempenho na realização de duas tarefas simultâneas. Os resultados do presente estudo indicam que isso também ocorre com o controle postural, sendo que adultos idosos apresentam dificuldades em alterar o uso de estímulos sensoriais disponíveis durante a manutenção da

postura ereta, tanto quando são informados sobre a situação como também necessitam realizar uma tarefa dupla.

Jamet et al. (2006) sugeriram que possíveis diferenças no funcionamento do controle postural de adultos idosos depende da dificuldade da tarefa. Prioli et al (2006) demonstraram que isso ocorre com o uso de informação sensorial e sugeriram que essa dependência quanto à tarefa estaria relacionada com dificuldades em identificar de forma apropriada os estímulos sensoriais mais relevantes para a tarefa crucial em uma situação de tarefa com maior exigência. Os resultados do presente estudo apontam para tal situação, no sentido de que adultos idosos apresentam dificuldades em alocar atenção, para obter os estímulos sensoriais mais relevantes e importantes para a realização da tarefa postural.

7. CONCLUSÃO

Com base nos resultados analisados no presente estudo, pode-se concluir que indivíduos idosos foram mais suscetíveis á influência da movimentação discreta da sala móvel quando comparado com indivíduos jovens. Ainda, adultos idosos não conseguem alterar o relacionamento entre informação sensorial e oscilação corporal, quando informados da condição de manipulação sensorial, e quando realizam uma tarefa dupla que demanda atenção.

Esses resultados indicam que adultos idosos apresentam dificuldades quanto ao uso de estímulos sensoriais mais relevantes disponíveis no ambiente. Ainda, dicas e informação para que adultos idosos direcionem a atenção para o uso destes estímulos necessitam ser muito bem direcionados, pois eles têm dificuldades em alterar o funcionamento da dinâmica preferida de funcionamento do sistema de controle postural.

8. REFERÊNCIAS

ALLISON, L. K.; KIEMEL, T.; JEKA, J. J. Multisensory reweighting of vision and touch is intact in healthy and fall-prone older adults. **Experimental brain research**, v.175, n.2, p. 342-352, 2006.

ANDRADE, A. I. N. P. D., & MARTINS, R. M. L. Funcionalidade familiar e qualidade de vida dos idosos, 2011

BARBOSA, J. M. M.; PRATES, B. D. S. S., GONÇALVES, C. F., AQUINO, A. R., PARENTONI, A. N. Efeito da realização simultânea de tarefas cognitivas e motoras no desempenho funcional de idosos da comunidade. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.15, n.4, 374-379, 2008.

BARELA, A. M.; BARELA, J. A.; RINALDI, N. M.; TOLEDO, D. D. Influence of imposed optic flow characteristics and intention on postural responses. **Motor Control**, v.13, n.2, p.119-129, 2009.

BARELA, J. A. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. **Revista Paulista de Educação Física**, Suppl 3, p.79-88, 2000.

BARELA, J. A., DE FREITAS, P. B., VIANA, A. R., & RAZUK, M. Dyslexia and the Integration of Sensory Cues into Motor Action. **Psychology**, v.5, n.16, 1870, 2014

BARELA, J. A.; GODOI, D.; FREITAS JÚNIOR, P. B.; POLASTRI, P. F. Visual information and body sway coupling in infants during sitting acquisition. **Infant Behavior and Development**, v.23, n.3, p.285-297, 2000.

BARELA, J.A. Efeito da exposição visual no acoplamento entre informação visual e controle postural em bebês. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.17, n.1 p.16-31, jan./jun., 2003.

BARELA, J.A.; JEKA, J.J.; CLARK, J. E. Postural control in children.

Experimental Brain Research, v.150, n.4, p.434-442, 2003.

Barela, J.A.; Lopes, A.G.; Razuk, M.; Barela A.M.F. Mudanças sensoriais e motoras no controle postural decorrentes do processo de envelhecimento. In M. da R. Afonso, A. S. Cavalli & A. L. P. (Org.). *Trabalhando com terceira idade: Estudos e Pesquisas*. Pelotas, RS: Editora e Gráfica Universitária, p.183-209, 2011.

BERTENTHAL, B. I.; ROSE, J. L.; BAI, D. L. Perception–action coupling in the development of visual control of posture. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, v.23, n.6, p.1631, 1997.

BIANCO, C.A.; LOPES, R.G.C. What is that? **Revista portal de divulgação**, n.8, março de 2011.

BONFIM, T. R.; BARELA, J. A. Efeito da manipulação da informação sensorial na propriocepção e no controle postural. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 107-117, abr./jun, 2007

DA SILVA ZULIN,; TATIANA FERREIRA ET AL. A influência da" visão focal" na aprendizagem da natação. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde-USCS**, v. 2, n. 3, 2010.

DE MELLO MOREIRA, M. O envelhecimento da população brasileira: intensidade, feminização e dependência. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v.15, n.1, p. 79-94,2014.

EBERSBACH, G.; DIMITRIJEVIC, M. R.; POEWE, W. Influence of concurrent tasks on gait: a dual-task approach. **Perceptual and motor skills**, v.81, n.1, p.107-113, 1995.

FERRAZ, M. A.; BARELA, J. A.; PELLEGRINI, A. M. Acoplamento sensório-motor no

controle postural de indivíduos idosos fisicamente ativos e sedentários. **Motriz**, v.7, n.2, p.99-105, 2001.

FREITAS JÚNIOR, P. B.; BARELA, J. A. Postural control as a function of self-and object-motion perception. **Neuroscience letters**, v.369, n.1, p.64-68, 2004.

FREITAS JÚNIOR, P. B.; BARELA, J. A. Postural control as a function of self-and object-motion perception. **Neuroscience letters**, v.369, n.1, p.64-68, 2004.

GHEZ C. POSTURE. IN: KANDEL ER, SCHWARTZ JH, JESSELL TM. **Principles of neural science**. London: Prentice-Hall, 3 ed., 1991.

HAY, LAURETTE ET AL. Availability of visual and proprioceptive afferent messages and postural control in elderly adults. **Experimental Brain Research**, v.108, n.1, p.129-139, 1996.

HORAK, F. B.; MACPHERSON, J. M. Postural orientation and equilibrium. In: ROWELL, L. B.; SHEPARD, J. T. **Handbook of physiology**, New York: Oxford University Press, p.255-92, 1996.

HUXHOLD, O.; LI, S. C.; SCHMIEDEK, F.; LINDENBERGER, U. Dual-tasking postural control: aging and the effects of cognitive demand in conjunction with focus of attention. **Brain research bulletin**, v.69, n.3, p.294-305, 2006.

JAMET, M.; DEVITERNE, D.; GAUCHARD, G.; VANÇON, G.; PERRIN, P. P. Age-related part taken by attentional cognitive processes in standing postural control in a dual-task context. **Gait & Posture**, v.25, n.2, p.179-184, 2006

JEKA J. J.; LACKNER J. R. Fingertip contact influences human postural control. **Experimental Brain Research**, v.100, p.495-502, 1994.

JEKA, J.; KIEMEL, T.; CREATH, R.; HORAK, F.; PETERKA, R. Controlling human

upright posture: velocity information is more accurate than position or acceleration. **Journal of neurophysiology**, v.92, n.4, p.2368-2379, 2004.

JEKA, J.; OIE, K. S.; KIEMEL, T. Multisensory information for human postural control: integrating touch and vision. **Experimental Brain Research**, v. 134, n. 1, p. 107-125, 2000.

JÚNIOR, A. P.; BARELA, J. A.; POLASTRI, P. F.; TANI, G. Influência de diferentes informações comportamentais na dinâmica intrínseca entre informação visual e oscilação corporal. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v.2, n.1, 2007.

JÚNIOR, P. F., & BARELA, J. A. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos: uso da informação visual. **Revista portuguesa de ciências do desporto**, v.6, n.1, p. 94-105, 2006.

KLEINER, A. F. R., DE CAMARGO SCHLITTLER, D. X.; DEL ROSÁRIO SÁNCHEZ-ARIAS, M. O papel dos sistemas visual, vestibular, somatosensorial e auditivo para o controle postural. **Revista Neurociencias**, p.349-357, 2011.

LEE, D.N.; ARONSON, E. Visual proprioceptive control of standing in human infants. **Perception & Psychophysics**, v.15, n.3, p.529-532, 1974.

LEE, D.N.; LISHMAN, J.R. VISUAL proprioceptive control of stance. **Journal of Human Movement Studies**, 1975.

MAKI, B.E.; MCILROY, W. E. Postural control in the older adult. **Clinics in geriatric medicine**, v.12, n.4, p.635-658, 1996.

MOCHIZUKI, L.; AMADIO, A.C. As informações sensoriais para o controle postural. **Fisioterapia em Movimento**, v.19, n.2, p.11-8, 2006.

OIE, K. S.; KIEMEL, T.; JEKA, J.J. Multisensory fusion: simultaneous re-weighting of vision and touch for the control of human posture. **Cognitive Brain Research**, v.14, n.1, p.164-176, 2002.

PASHLER, H. Dual-task interference in simple tasks: data and theory. **Psychological bulletin**, v.116, n.2, p.220, 1994.

PATLA, A.E.; PRENTICE, S.D.; GOBBI, L.T. Visual control of obstacle avoidance during locomotion: strategies in young children, young and older adults. In: STELMACH, G.E.; VROON, P.A. **Changes in sensory motor behavior in aging**. Elsevier, p.257-277, 1996

PAULUS, A.; STRAUBE, S.; KRAFCZYK.; BRANDT, T. Differential effects of retinal target displacement, changing size and changing disparity in the control of anterior/posterior and lateral body sway. **Experimental Brain Research**, v.78, p.243-252, 1989.

PAULUS, W. M.; STRAUBE, A.; BRANDT, T. H. Visual stabilization of posture physiological stimulus characteristics and clinical aspects. **Brain**, v.107, n.4, p.1143-1163, 1984.

PRIOLI, A. C. **Resolução de conflito sensorial no controle postural de idosos** (Doutorado em Motricidade Humana). Programa de Pós-Graduação, Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista), 2006.

PRIOLI, A. C.; CARDOZO, A. S.; DE FREITAS JÚNIOR, P. B.; BARELA, J. A. Task demand effects on postural control in older adults. **Human movement science**, v.25, n.3, p.435-446, 2006.

PRIOLI, A. C.; FREITAS JÚNIOR, P. B.; BARELA, J. E. A. Physical activity and postural control in the elderly: coupling between visual information and body sway. **Gerontology**, v.51, n.3, p.145-148, 2005.

REDFERN, M. S.; JENNINGS, J. R.; MARTIN, C.; FURMAN, J. M. Attention

influences sensory integration for postural control in older adults. **Gait & posture**, v.14, n.3, p.211-216, 2001.

SCHMIDT, R. A.; LEE, T. D. Motor learning concepts and research methods. **Motor control and learning**. Champaign, p.263-84, 1999.

SCHMIDT, R.A.; LEE, T.D. Motor control and learning: a behavioral emphasis. USA: **Human Kinetics**, 1999.

SCHMUCKLER, M. A. Children's postural sway in response to low-and high-frequency visual information for oscillation. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, v.23, n.2, p.528, 1997.

SCHÖNER, G. Dynamic theory of action-perception patterns: the "moving room" paradigm. **Biological cybernetics**, v.64. n.6, p.455-462, 1991.

SCHÖNER, G.; DIJKSTRA, T. M. H.; JEKA, J. J. Actionperception patterns emerge from coupling and adaptation. **Ecological Psychology**, v.10, n.3-4, p.323-346, 1998.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. Envelhecimento e controle postural. **Controle motor**, p.228-230, 2003.

PEROTTI JUNIOR, A., BARELA, J. A., POLASTRI, P. F., & TANI, G. Behavioral information effects on postural control intrinsic dynamics. *Motriz: Revista de Educação Física*, 18(3), 602-614, 2012.

POLASTRI, P. F., BARELA, A. M. F., & BARELA, J. A. Controle postural em idosos: relacionamento entre informação visual e oscilação corporal. In IX Congresso Brasileiro de Biomecânica **Anais** v. 2, p. 132-137, 2001.

SCHÖNER, G.; DIJKSTRA, T. M. H.; JEKA, J. J. Actionperception patterns emerge from coupling and adaptation. **Ecological Psychology**, Hillsdale, v.10, n.3-4, p.323-346, 1998.

SHUMWAY-COOK, A.; BRAUER, S.; WOOLLACOTT, M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. **Physical therapy**, v.80, n.9, p.896-903, 2000.

STOFFREGEN, T. A.; HOVE, P.; SCHMIT, J.; BARDY, B. G. Voluntary and involuntary postural responses to imposed optic flow. **Motor control-champaign**, v.10, n.1, p.24, 2006.

TEASDALE, N.; SIMONEAU, M. (2001). Attentional demands for postural control: The effects of aging and sensory reintegration. *Gait & Posture*, v.14, n.3, p. 203-210.

TOLEDO, D. R.; BARELA, J. A. Diferenças sensoriais e motoras entre jovens e idosos: contribuição somatossensorial no controle postural. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 267-75, 2010.

WICKENS, C. D. Processing resources in attention, dual task performance, and workload assessment. **Defense Technical Information Center**, 1981.

WOOLLACOTT, M.; SHUMWAY-COOK, A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. **Gait & posture**, v.16, n.1, p. 1-14, 2002.

ONU registra aumento da expectativa de vida no Brasil. Disponível em:

<<http://zh.clicrbs.com.br/rs/vida-e-estilo/vida/noticia/2014/07/onu-registra-aumento-da-expectativa-de-vida-no-brasil-4559964.html>> Acesso em: 16 out. 2014

Expectativa de vida dos Brasileiros aumentou em 30 anos entre 1970 e 2010, diz do banco Mundial. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/expectativa-de-vida-dos-brasileiros-aumentou-em-30-anos-entre-1970-2010-diz-estudo-do-banco-mundial/>>

Acesso em: 16 out. 2014

ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
UNESP - CAMPUS DE RIO CLARO
Departamento de Educação Física



LAB. ESTUDOS DO MOVIMENTO - LEM
Avenida 24-A, 1515 – Rio Claro, SP CEP 13506-900
Fone: 3525-4369 <http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/lem/lem.html>

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr.(a) está sendo convidado a participar do projeto de Iniciação Científica “Efeitos de tarefa dupla no controle postural de adultos idosos: Acoplamento sensorio-motor” conduzido pelo Prof. José Angelo Barela, RG 13 911 851-2, e pela Aluna Caroline Sanches, RG 49 071 298-8, no Laboratório para Estudos do Movimento (LEM) - Departamento de Educação Física - Instituto de Biociências - UNESP/Rio Claro. O desenvolvimento deste projeto e vossa participação não proporcionarão quaisquer benefícios financeiros, sendo que este projeto tem como objetivo examinar os efeitos da realização de uma tarefa dupla no relacionamento entre informação sensorial e oscilação corporal durante a manutenção da postura em pé em uma sala móvel.

Para participar deste projeto o Sr.(a) terá que fazer uma visita ao LEM, quando deverá permanecer em pé, o mais estável possível, olhando para um alvo na parede de uma sala que, por vezes, poderá movimentar-se para frente e para trás, realizando uma tarefa concomitante de contar. Um emissor infravermelho será fixado nas costas do Sr.(a) e um outro emissor na parede inferior da sala móvel, obtendo informação sobre oscilação corporal do sujeito e da sala móvel. A duração total dos procedimentos será de aproximadamente 20 minutos, com períodos para descanso.

Os procedimentos experimentais propostos para a realização deste estudo oferecem o mínimo de risco e com probabilidade muito pequena de ocorrência de algum dano para sua saúde e integridade física, como eventual perda de equilíbrio momentâneo e desorientação espacial. Durante a realização dos procedimentos o Sr.(a) será auxiliado(a) pelo responsável deste projeto, sendo que uma pessoa permanecerá ao vosso lado e que, caso necessário, possa auxiliá-lo(a) em caso de perda de equilíbrio. Todos os participantes não deverão apresentar qualquer alteração musculoesquelética, neurológica, sensorial (visual, vestibular e proprioceptivo), uso de medicamento que cause sedação ou outras alterações que possam comprometer ou interferir no desempenho da tarefa postural. O presente estudo busca auxiliar as pesquisas nessa área bem como estudar métodos eficazes a fim de proporcionar uma melhor qualidade de vida para adultos idosos.

Todas as informações adquiridas no estudo são confidenciais e o vosso nome e dados pessoais não serão divulgados em momento algum. Ainda, toda e qualquer informação será utilizada para fins acadêmicos e, se assim o Sr.(a) desejar, o responsável pelo estudo fornecerá esclarecimentos, antes e/ou durante o curso da pesquisa, sobre os procedimentos metodológicos e, em outra oportunidade, os resultados da sua participação.

A qualquer momento o Sr.(a) poderá interromper a vossa participação na realização do experimento sem que isto lhe acarrete qualquer prejuízo ou penalização. A participação no presente estudo não acarretará qualquer despesa para o Sr.(a).

Se o Sr.(a) se sentir suficientemente esclarecido sobre essa pesquisa, seus objetivos, eventuais riscos e benefícios, convido-o(a) a assinar este Termo, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com o Sr.(a) e outra com o pesquisador.

Rio Claro, __ de _____ de 2014



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
UNESP - CAMPUS DE RIO CLARO
Departamento de Educação Física



LAB. ESTUDOS DO MOVIMENTO - LEM
Avenida 24-A, 1515 - Rio Claro, SP CEP 13506-900
Fone: 3525-4369 <http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/lem/lem.html>

Endereço: Endereço: Av 24-A, 1515 Rio Claro, SP CEP 13506-900

Dados para Contato: Fone: (19) 3024-1397/ (19) 9 9811 1921

e-mail: cah_29@hotmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa - IB

Dados para Contato: Fone (19) 3526-9678

e-mail: staib@rc.unesp.br

Dados sobre o participante da Pesquisa:

Nome: _____

Sexo: _____

Data de Nascimento: __/__/____

Documento de Identidade: _____

Endereço: _____

Telefone para contato: _____

ANEXO 2 – Aprovação do Comitê de Ética



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro
Seção Técnica de Graduação



Aluno: Caroline Sanches
Orientador: Prof. Dr. José Angelo Barela
Curso: Educação Física
Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Efeito de tarefa dupla no controle postural de adultos idosos: acoplamento sensorio-motor

PARECER DO PROJETO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC
Observações / Comentários:

O projeto tem por objetivo examinar os efeitos de uma tarefa dupla no relacionamento entre informação sensorial e oscilação corporal durante a manutenção da postura em pé. A execução experimental contará com adultos jovens. A tarefa consiste em ficar em pé dentro de uma sala móvel que se moverá em diferentes frequências. A tarefa secundária da tarefa dupla consiste em contar em ordem decrescente, a partir de 100, com intervalo de 3. Aplicativo personalizado para tratamento dos dados será utilizado. Análise estatística está prevista para os dados tratados.

O projeto proposto apresenta fundamentação teórica e experimental para sua execução e está em nível de graduação.

Aprovado pelo Conselho dos Cursos de Graduação em Educação Física.

Em 08/08/14

Prof. Dra. Sara Queiroz Mattoson
Coordenadora do Curso de Educação Física

- FAVORÁVEL À APROVAÇÃO DO PROJETO
 FAVORÁVEL À APROVAÇÃO DO PROJETO COM RESTRIÇÕES
 NÃO FAVORÁVEL À APROVAÇÃO DO PROJETO

PARECERISTA: *Profa. Dra. Cynthia Y. Hiraga*

ASSINATURA:-

DATA:- 01/08/2014

Caroline Sanches

José Angelo Barela