UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA

Natália Ferraz Mello

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE COGNIÇÃO E ESTABILIDADE DA MARCHA EM IDOSOS

Santa Maria, RS
2018

Natália Ferraz Mello

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE COGNIÇÃO E ESTABILIDADE MARCHA EM IDOSOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Gerontologia do Centro de Educação Física e Desportos, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título de **Mestre em Gerontologia.**

Orientadora: Prof. Drª. Sara Teresinha Corazza

Coorientador: Prof. Drº. Carlos Bolli Mota

Santa Maria, RS.
2018

Mello, Natalia Ferraz
Análise da Relação entre Cognição e Estabilidade da Marcha em Idosos / Natalia Ferraz Mello - 2018. 67 p.; 30 cm.

Orientadora: Sara Teresinha Corazza
Coorientador: Carlos Bolli Mota
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Física e desportos, Programa de Pós-Graduação em Gerontologia, RS, 2018

1. Idosos 2. Marcha 3. Cognição 4. Dupla Tarefa I. Corazza, Sara Teresinha II. Mota, Carlos Bolli III. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Natália Ferraz Mello

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE COGNIÇÃO E ESTABILIDADE MARCHA EM IDOSOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Gerontologia do Centro de Educação Física e Desportos, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título de **Mestre em Gerontologia.**

Aprovado em 03 de agosto de 2018:

_____
Coorientador: Prof. Drº. Carlos Bolli Mota (Presidente)

_____
Drª Nadiesca Taísa Filippin

_____
Drº Gabriel Ivan Pranke

Santa Maria, RS.
2018

“A sola do pé conhece toda a sujeira da estrada” (provérbio africano).

AGRADECIMENTOS

“Aos meus pais, por me terem dado educação, valores e por me terem ensinado a andar sozinha, e apesar dos tropeços nunca desistir. A vocês que, muitas vezes, renunciaram aos seus sonhos para que eu pudesse realizar o meu, partilho a alegria deste momento.

A todos os meus familiares, avós, primos, tios e tias. Não citarei nomes, para não me esquecer de ninguém. Mas há aquelas pessoas especiais que diretamente me incentivaram. Não poderia deixar de agradecer aquele que me inspirou a seguir este caminho, meu avô Volmar Ferraz que hoje acompanha minha caminhada lá do céu.

A Profª. Dr.ª Sara Corazza, muito obrigada pela ajuda, ensinamentos, orientações e contribuições. Por me receber em seu laboratório de portas abertas e sempre estar à disposição, respondendo minhas dúvidas e me incentivando a acreditar que tudo daria certo.

Ao Prof. Drº. Carlos Mota Bolli, por gentilmente ceder espaço em seu laboratórios e me orientar sempre que necessitei.

A banca da dissertação pela leitura, considerações e presença no momento da defesa.

A todos os colegas que auxiliaram nas coletas e me apoiaram em momentos difíceis. Também não poderia deixar de agradecer meus queridos alunos, que gentilmente fizeram parte deste trabalho, meus idosos, a vocês meu agradecimento e dedicação.

E por fim, e não menos importante, agradeço ao meu noivo Gustavo Alves, que acreditou em mim quando eu mesma não acreditei, por me apoiar e aguentar os momentos de desespero, e por ser o melhor programador do mundo, muito obrigada!”

RESUMO

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE COGNIÇÃO E ESTABILIDADE DA MARCHA EM IDOSOS

AUTORA: Natalia Ferraz Mello
ORIENTADORA: Sara Teresinha Corazza
COORIENTADOR: Carlos Bolli Mota

O presente estudo está estruturado da seguinte forma: uma breve introdução e os aspectos metodológicos da pesquisa e dois artigos de pesquisa originais. A introdução teve o intuito de reunir informações a respeito das alterações fisiológicas ocorridas no processo de envelhecimento e suas consequências na cognição e estabilidade durante a marcha de idosos, explorando as variáveis perceptivo motoras, relacionadas ao Controle Postural(CP). Posteriormente é apresentada a metodologia do estudo com aspectos gerais da dissertação. O Artigo I, intitulado “Avaliação da marcha em idosos durante dupla tarefa, teve como objetivo analisar o efeito da Dupla Tarefa no Controle Postural durante caminhada. O Artigo II, intitulado “Relação da dupla tarefa com as variáveis perceptivo-motoras em Idosos”, teve como objetivo verificar a correlação da Dupla Tarefa (DT) com as variáveis perceptivo motoras. Por fim, este trabalho traz conclusões finais relativas aos resultados combinados dos dois artigos, além de perspectivas de pesquisa para estudos futuros pretendendo analisar a estabilidade da caminhada em diferentes populações.

Palavras-chave: Idosos, Dupla Tarefa, Marcha.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN COGNITION AND STABILITY OF THE MARCH IN ELDERLY

AUTHOR: Natalia Ferraz Mello
ADVISOR: Sara Teresinha Corazza
CO-ADVISOR: Carlos Bolli Mota

The present study is structured as follows: a brief introduction and the methodological aspects of the research and two original research articles. The aim of the present study was to gather information about the physiological changes that occurred in the aging process and its consequences on cognition and stability during the elderly, exploring the perceptual motor variables related to Postural Control (CP). Subsequently, the methodology of the study with general aspects of the dissertation is presented. Article I, titled "Evaluation of gait in the elderly during double task, had as objective to analyze the effect of the Double Task on the Postural Control during walking. Article II, entitled "Relation of the dual task with the perceptive-motor variables in the Elderly", aimed to verify the correlation of the double task (DT) with the perceptive motor variables. Finally, this paper concludes with the combined results of the two articles, as well as research perspectives for future studies aiming to analyze the stability of walking in different populations.

Keywords: Elderly; Dual task; Gait.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma da coleta de dados
Figura 2 - Marcadores reflexivos no plano frontal
Figura 3 - Marcadores reflexivos no plano sagital
Figura 4 - Modelo de Hof
Figura 5 - Representação das variáveis do controle postural na saída do pé
Figura 6 - Teste de Cognição
Figura 7 - Teste de Percepção Periférica
Figura 8 - Teste de Reação ao estímulo visual
Figura 9 - Teste de Stroop
Figura 10 - Apresentação das Cores e explicação inicial

LISTA DE TABELAS

ARTIGO I

Tabela 1 - Valores (média ± desvio padrão) dos Questionários
Tabela 2 - Valores (média ± desvio padrão) das variáveis de estabilidade na saída do pé do solo (SP).
Tabela 3 - Valores percentuais do teste de Stroop

ARTIGO II

Tabela 1 - Valores dos Questionários (média ± desvio padrão)
Tabela 2 - Uso de Redes Sociais
Tabela 3 - Valores das Variáveis Perceptivo-Motoras

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **11**

2 OBJETIVOS **14**

2.1. OBJETIVO GERAL 14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 14

3 METODOLOGIA **15**

3.1. POPULAÇÃO E AMOSTRA 15
3.2. COLETA DE DADOS 15
3.2.1. Instrumentos de coleta e procedimentos de aplicação *15*
3.2.2. Procedimentos de coleta de dados *23*
3.3. ANÁLISE DOS DADOS 24

4 RESULTADOS **24**

4.1 ARTIGO 1 - AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DA MARCHA EM IDOSOS DURANTE DUPLA TAREFA 25
4.2 ARTIGO 2 - RELAÇÃO DA DUPLA TAREFA COM AS VARIÁVEIS PERCEPTIVO-MOTORAS EM IDOSOS E A INFLUÊNCIA DAS REDES SOCIAIS 35

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS **46**

REFERÊNCIAS **47**

APÊNDICES **50**

APÊNDICE A - FICHA DE AVALIAÇÃO 51
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 52
APÊNDICE C - FICHA DE COLETA DE DADOS – ESTABILIDADE POSTURAL 54

ANEXOS **55**

ANEXO A - IVCF-20 56
ANEXO B - MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM) 59
ANEXO C - QUESTIONÁRIO BAECKE MODIFICADO PARA IDOSO 60
ANEXO D - PROTOCOLO DE DEMARCAÇÃO DOS PONTOS 62

1 INTRODUÇÃO

Estimativas bem estabelecidas projetam que o número de idosos no Brasil até 2025 será superior a 30 milhões. Contudo, não só os dados demográficos, mas a participação ativa na sociedade dos idosos, desperta o interesse nos aspectos inerentes ao processo de envelhecimento (NERI, 2003).

Estudos recentes sugerem que há diferenças relacionadas com a idade no que diz respeito ao desempenho cognitivo e motor entre jovens e idosos, especialmente nos domínios da velocidade de processamento, habilidades visuoespaciais e função executiva (FAN, 2018). Além disso, sabe-se que ocorrem alterações estruturais e funcionais com o processo de envelhecimento que comprometem a capacidade físico-motora e cognitiva (CABEZ, NYBEERG e PARK, 2016; GOH e HUANG, 2012; GRADY, 2012; HUANG, MEYER e FEDERMEIER, 2012).

O envelhecimento é acompanhado de mudanças nos sistemas neuromuscular, somatossensorial, vestibular e visual e pode estar associado com um estilo de vida (MARTIN; SHEAFF, 2007; ALFIERI; MORAES, 2008; GOMES *et al.*, 2016). Não só isso, mas a maior inatividade, devido a aposentadoria e diminuição das relações sociais, podem prejudicar sua locomoção e levar a um maior risco de quedas em idosos (FREIBERGER; SIEBER, 2018).

Segundo Damulin (2018) a marcha, atividade motora que consiste na locomoção do indivíduo, depende da integração de informação vestibular, visual e somatossensorial, bem como o estado das funções cognitivas, e pode apresentar alterações com o processo de envelhecimento. Para caminhar é necessário a preservação dos circuitos neuronais frontais-subcorticais, que normalmente fornecem funções reguladoras. Com o passar dos anos pode ocorrer uma diminuição na eficiência da ativação dos motoneurônios, diminuição da ativação cortical e excitabilidade dos tratos corticospinais e diminuição manifestações de inibição intracortical. As causas das mudanças induzidas pelo envelhecimento na marcha não estão limitados a um sistema, mas são multissistêmicos e afetam muitas estruturas. Além disso, estudo realizado por Freire et al. (2018) relacionou a baixa escolaridade, baixa renda e baixa expectativa de vida com pior velocidade de marcha e comorbidades relacionadas.

Estudos relatam que um padrão estável de marcha é influenciada pelo controle postural e pelo controle do centro de massa sobre a base de apoio (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2002; PERRY, 2010). No cotidiano, a marcha não é executada isoladamente, e é mais provável que seja parte de uma dupla tarefa ou multitarefa (FAULKNER *et al.*, 2007). A dupla tarefa (DT) pode causar alteração na performance em um ou ambas as tarefas, quando comparado a uma condição de tarefa simples (ST) (WOOLLACOTT e SHUMWAY-COOK, 2002; AL-YAHYA *et al.*, 2011; BEURKSENS e BOCK, 2011).

A complexidade das tarefas realizadas têm um impacto na alocação de recursos durante a interação motora/cognitiva (WOLLESEN; MATTES e RONNFELDT, 2016). Além disso, as capacidades perceptivo-motoras são elementos importantes na realização das tarefas motoras, dentre elas o Tempo de Reação (TR), Cognição (COG) e Percepção Periférica (PP), as quais também são afetadas no processo de envelhecimento (FLEISHMAN; QUAINTANCE, 1984).

Contudo, algumas mudanças na cinemática da marcha em DT talvez tenha um impacto benéfico na manutenção de uma marcha estável padrão (por exemplo, velocidade reduzida e maior atenção). Não obstante, outras alterações, como na base de suporte, pode dificultar e provocar padrões de marcha menos estáveis (WOLLESEN *et al.*, 2017).

Vários estudos relataram maior variabilidade nos parâmetros espaço temporais da marcha, predispondo o risco de quedas (SPRINGER *et al.*, 2006; MONTERO-ODASSO; MUIR; SPEECHLEY, 2012; WOLLESEN *et al.*, 2017). Nesse sentido, um declínio cognitivo também está associado a um maior risco de queda (MONTERO-ODASSO; MUIR; SPEECHLEY, 2012; FREIBERGER; SIEBER, 2018). Conforme Schäfer e Schumacher (2010), os idosos tendem a priorizar a habilidade motora à tarefas cognitivas quando o equilíbrio está ameaçado, principalmente quando o indivíduo teve uma queda recente. Nessa perspectiva, Montero-Odasso, Muir e Speechley (2012) postulam que a variabilidade da marcha é maior com o aumento da dificuldade da tarefa. Como também, o equilíbrio reduzido está relacionado com controle executivo diminuído. Há evidências de que os idosos tenham problemas em gerenciar tarefas cognitivas enquanto controlam simultaneamente uma tarefa motora (WOLLESEN, MATTES e RONNFELDT, 2016; DAMULIN, 2018). Revisão realizada por Young e Williams (2015) constatou que o

medo de cair interfere nos recursos atencionais e na habilidade para apropriadamente adquirir informações sensoriais e, portanto, pode trazer prejuízos à marcha, em várias situações e ambiente.

As quedas em idosos têm como consequências, além de possíveis fraturas e risco de morte, o medo de cair novamente, a restrição de atividades rotineiras, o declínio na saúde, o aumento da dependência e risco de institucionalização. Que por sua vez geram prejuízo físico, psicológico e social. Além disso, estudos pressupõem que o risco de queda também aumenta quando o indivíduo realiza dupla tarefa (BEAUCHET; BERRUT, 2006; DUBOST *et al.*, 2006; BEAUCHET *et al.*, 2003; GOMES *et al.*, 2016; WOLLESEN; MATTES e RONNFELDT, 2016). Segundo Gonzales *et al.* (2016) o risco de queda é maior entre o sexo feminino do que no masculino, porém ainda não existem marcadores bem definidos que demarquem essa premissa.

Assim constituindo um importante problema de saúde pública, já que há um aumento dos custos com os cuidados de saúde e interfere na qualidade de vida do idoso (ALFIEIRI *et al.*, 2012; CLOSE *et al.*, 1999; SHUBERT, 2011; GOMES *et al.*,2016). Nesse sentido, apesar de cada vez mais idosos se constituírem como atores sociais, há necessidade de uma inserção mais efetiva desta população em alguns segmentos da sociedade, a fim de fornecer outros estímulos e influenciar na cognição do idoso. Destaca-se os artefatos tecnológicos do mundo moderno, computadores e smartphones, a comunicação e a interação social, como os possíveis através das redes sociais, como processos importantes e que devem fazer parte do envelhecimento. As redes sociais possibilitam o relacionamento interpessoal através dos meios de socialização digitais (CARVALHO, ARANTES, CINTRA, 2017).

Embora exista uma gama de protocolos de treinamento e avaliações utilizando dupla tarefa, a falta de similaridade e replicação dos mesmos torna a comparação limitada. Além disso, a maioria dos estudos avaliaram variáveis espaço-temporais, e ainda não se tem parâmetros de estabilidade da marcha em idosos bem estabelecidos. Diante do exposto, surge o questionamento “Quanto a interposição de uma tarefa cognitiva a uma tarefa motora pode influenciar o equilíbrio de idosos?”.

2 OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

- Analisar a influência da interposição de uma tarefa cognitiva durante a marcha de idosos.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o comportamento do COM e da base de suporte (BOS) durante a marcha em condição de ST/DT;
- Estimar o centro de massa extrapolado (XCOM) durante a marcha em condição de ST/DT;
- Estipular a margem de estabilidade (MOS) durante a marcha em condição de ST/DT;
- Analisar o uso das tecnologias por idosos;
- Estimar o tempo de Reação Auditivo e Visual;
- Verificar a Percepção Periférica;
- Mensurar a Atenção e Concentração (COG);
- Correlacionar o desempenho na DT com Variáveis perceptivos-motoras;
- Comparar variáveis de Estabilidade com perceptivos motoras.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo quantitativo, do tipo transversal (THOMAS, NELSON e SILVERMAN, 2012). A pesquisa foi realizada no Laboratório de Aprendizagem motora e Laboratório de Biomecânica da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), na cidade de Santa Maria (RS). A coleta de dados ocorreu entre setembro de 2017 a março de 2018.

3.1. POPULAÇÃO E AMOSTRA

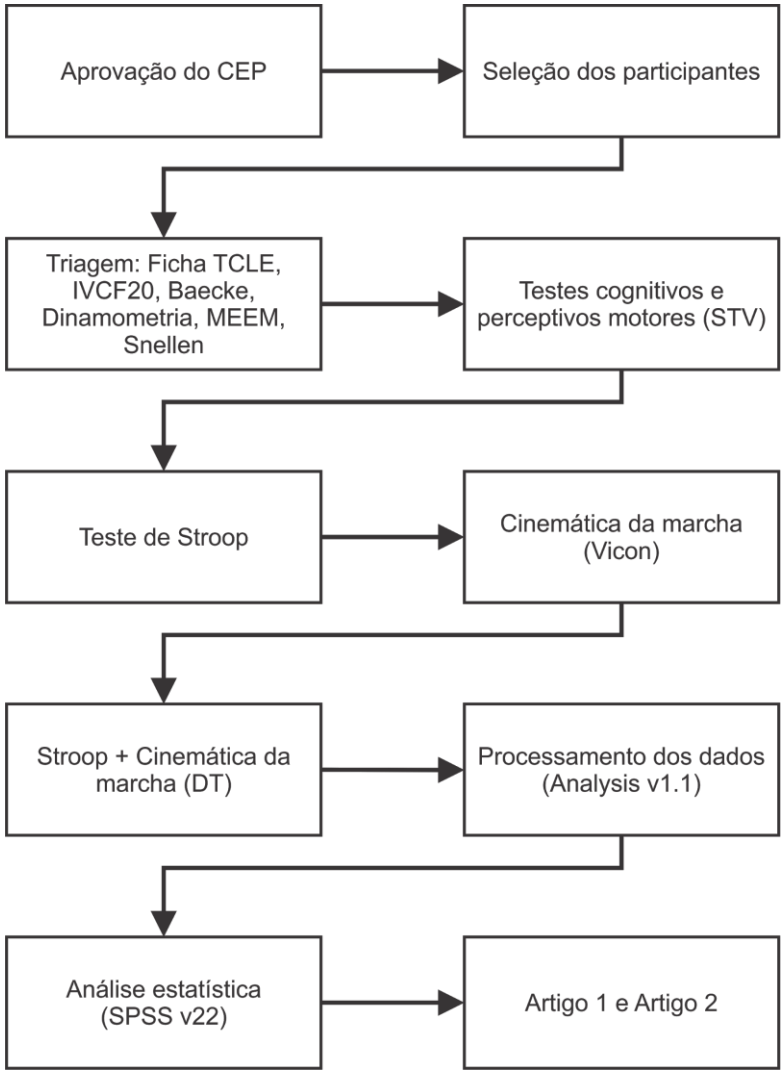
A amostra deste estudo foi intencional (ROCHA e CARPES, 2015; MARTELLIA *et al*, 2017; HOF, 2005), 10 idosos jovens entre 65 e 74 anos (SPIRDUSO, 2005). Os indivíduos foram recrutados no Bairro Camobi e arredores, na região urbana da cidade de Santa Maria, RS. Os critérios estabelecidos para a inclusão no estudo foram: ser ativo, viver independentemente na comunidade, apresentar função cognitiva preservada, ter acuidade visual preservada ou corrigida, ser classificado como idoso robusto e concordar em participar do estudo. Foram excluídos os indivíduos com distúrbio de marcha ou que fazem uso de dispositivos auxiliares, que tivessem quedas recentes, distúrbios vestibulares ou não atingissem o ponto de corte dos questionários.

3.2. COLETA DE DADOS

3.2.1. Instrumentos de coleta e procedimentos de aplicação

A Figura 1 representa os detalhes metodológicos do estudo, bem como cita os instrumentos utilizados.

Figura 1 - Fluxograma Metodológico do Estudo



Primeiramente, os participantes responderam a ficha de avaliação (APÊNCIDE A), contendo questões sobre dados pessoais, avaliação clínica, histórico de quedas e medidas antropométricas. Os participantes foram previamente esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos realizados no estudo e, aqueles que aceitaram participar e se enquadraram nos critérios, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B).

Logo após, responderam o questionário Índice de Vulnerabilidade Clinico Funcional - IVCF-20 (ANEXO A), em que atingiram uma pontuação máxima de 7 pontos, sendo classificados como idosos robustos, que não necessitam de acompanhamento geriátrico-gerontológica especializado. Este instrumento contempla

aspectos multidimensionais da condição de saúde do idoso, sendo constituído por 20 questões, distribuídas em oito seções: idade (1 questão), autopercepção da saúde (1 questão), incapacidades funcionais (4 questões), cognição (3 questões), humor (2 questões), mobilidade (6 questões), comunicação (2 questões) e comorbidades múltiplas (1 questão). Cada seção tem pontuação específica que perfazem um valor máximo de 40 pontos, quanto mais alto o valor obtido, maior é o risco de vulnerabilidade clínico-funcional do idoso (CARMO, 2014).

O teste do Mini Exame do Estado Mental (ANEXO B) foi utilizado como instrumento de rastreio de comprometimento cognitivo (MEEM, pontuado de acordo com o nível de escolaridade). O MEEM é composto por duas seções que medem funções cognitivas. A primeira seção contém itens que avaliam orientação, memória e atenção, totalizando 21 pontos; a segunda mede a capacidade de nomeação, de obediência a um comando verbal e a um escrito, de redação livre de uma sentença e de cópia de um desenho complexo (polígonos), perfazendo nove pontos, o ponto de corte utilizado foi de 18 pontos (BRUCKI *et al.*, 2003).

Posteriormente realizou o teste de SNELLEN (ANEXO C) para avaliar a acuidade visual. O quadro com o teste foi impresso em folha de papel A4 e colocado em uma parede branca, em que o indivíduo realizou o reconhecimento das letras a três metros (1º) e a um metro (2º) de distância do quadro. Os indivíduos deviam atingir o índice 20/20 do teste de SNELLEN em pelo menos uma das distâncias.

O questionário de Baecke (ANEXO D) modificado para idosos foi utilizado para avaliação do nível de atividade, como referência dos últimos 12 meses, dividido em três seções: a primeira seção abrange questões relacionadas às atividades físicas domésticas, a segunda e terceira seções correspondem à realização de atividades esportivas e às atividades de tempo livre, respectivamente. Mediante o somatório das pontuações específicas, atribuídas às questões agrupadas em cada uma das seções do questionário, são estabelecidos escores equivalentes as atividades física domésticas (AFD), as atividades físicas esportivas (AFE) e as atividades físicas de tempo livre (AFTL). (MAZO *et al.*, 2007)

Para a análise biomecânica da estabilidade postural foi utilizado a cinemetria utilizando seis câmeras infravermelhas (sistema VICON, Oxford, UK) com frequência de aquisição ajustada em 200 Hz. 39 marcadores reflexivos (14 mm de diâmetro),

colocados em pontos anatômicos de referência (Figura 2 e 3) em cada indivíduo para o cálculo do COM (PROTOCOLO ANEXO E).

Figura 2 - Marcadores reflexivos no plano frontal

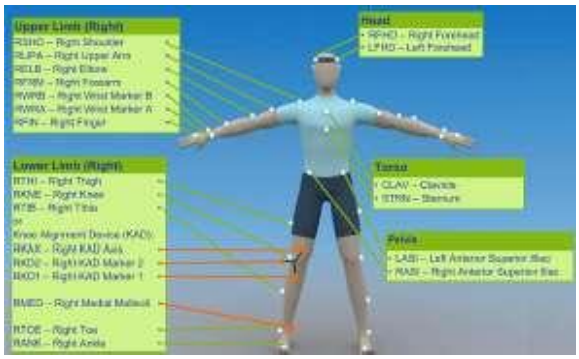
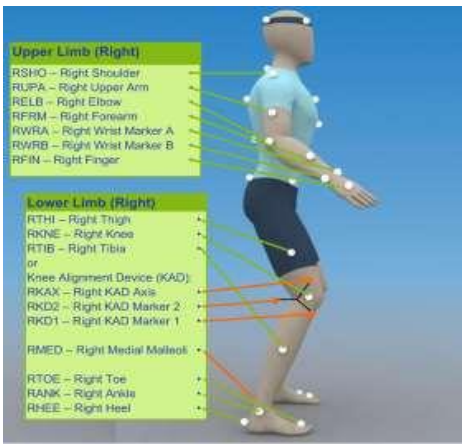


Figura 3 - Marcadores reflexivos no plano sagital



O Centro de massa (COM) pode ser definido como o ponto representativo de toda a massa de um corpo no espaço (WINTER, 1995). Já a Base de suporte (BOS) é a área em que o indivíduo está apoiado (DUARTE e FREITAS, 2010). Assim, fundamenta-se a teoria de que o corpo se comporta como um “pêndulo invertido”. O “conceito do centro de massa extrapolado (XCOM)” proposto por Hof *et al*. (2005) postula que o avanço do COM em consideração a sua velocidade não puder ser controlado antes de atingir o limite da BOS, passa a existir uma necessidade de resposta para manutenção da estabilidade.

Para quantificar a estabilidade foi utilizado o conceito do centro de massa extrapolado (XCOM), apenas no eixo anteroposterior (AP) de movimento, a mensuração da base de suporte e margem de estabilidade (Figura 4 e 5).

Figura 4 - Modelo de Hof (2005)

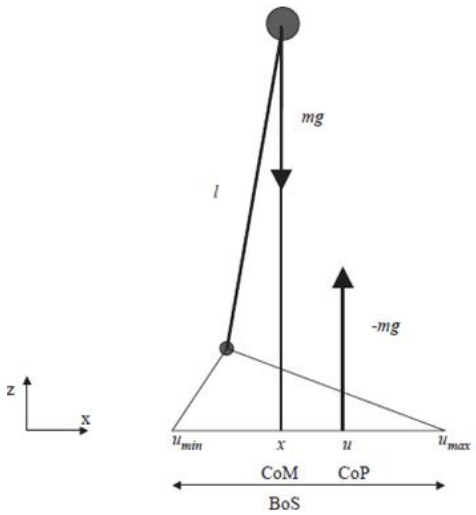
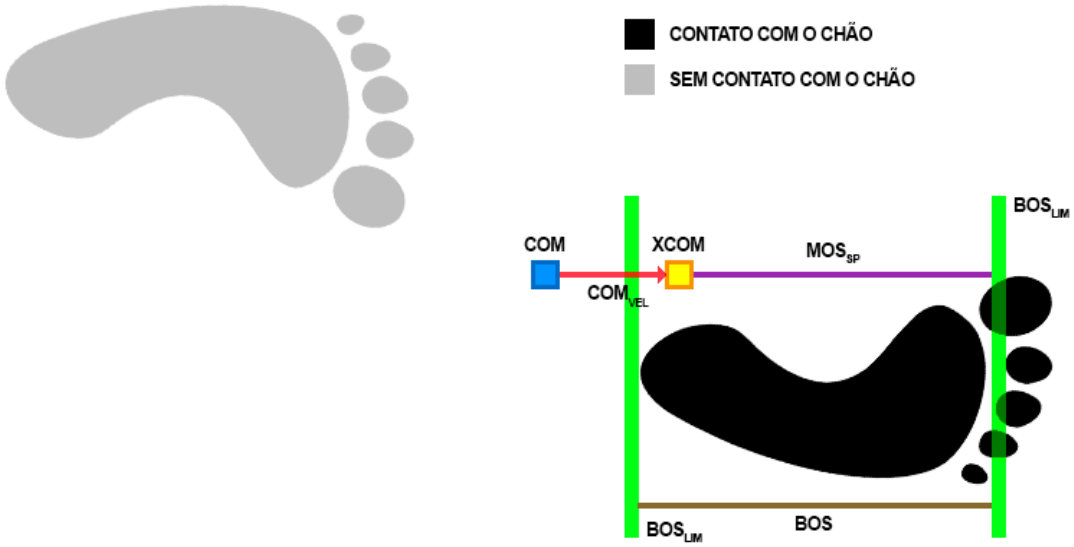


Figura 5 - Representação das variáveis do controle postural na saída do pé



COM – centro de massa, COM_{VEL} – velocidade do COM, XCOM – centro de massa extrapolado, MOS_{SP} – margem de estabilidade ao toque na saída do pé, BOS_{LIM} – limite máximo da base de suporte

O teste foi feito descalço, em velocidade usual, em que o indivíduo deveria variar em 10% para mais ou para menos, ou a tentativa era descartada. Foram coletadas três tentativas válidas e oferecidos períodos de repouso entre as tentativas e familiarização dos participantes com o teste. Todos os procedimentos foram registrados na ficha de coleta de dados (APÊNDICE C).

O Sistema de Testes de Viena (STV), foi utilizado para análise cognitiva. Foram realizados os testes de cognição, teste de percepção periférica e teste de reação simples e escolha. Para o teste de cognição S9 (Figura 6) foi utilizado o painel de respostas ou o teclado do computador, houve uma fase de treino com feedback do erro antecedendo o teste. A tarefa do examinado foi comparar uma figura isolada com um bloco-modelo e avaliar a sua similaridade com uma das figuras do bloco-modelo (idêntico=tecla verde, não idêntico=tecla vermelha). Foram analisados o total de "Reações" (reações corretas e incorretas), e percentagem de "Reações incorretas" fornecendo informação sobre a exatidão, isto é, a qualidade do desempenho.

Figura 6 – Teste de Cognição

O teste de Percepção Periférica (PP) permite avaliar a capacidade de absorver e processar informação visual periférica a partir do reconhecimento de estímulos em movimento (SCHUHFRIED; PRIELER; BAUER, 2006). A avaliação da PP é por meio do reconhecimento de estímulos luminosos, lateralmente ao campo visual, no Aparelho de PP (Figura 7). Através de diodos luminosos, são produzidos estímulos

luminosos que se movimentam a uma determinada velocidade. Em intervalos de tempo previamente determinados, surgem estímulos verticais críticos, aos quais o examinado deve reagir, carregando no pedal (SCHUHFRIED; PRIELER; BAUER, 2006). Assim, se o estímulo vertical surgir no painel direito, o examinado carrega o pedal direito, se o estímulo vertical surgir no painel esquerdo, o examinado carrega o pedal esquerdo. As variáveis utilizadas no teste PP foram: campo visual, ângulo visual esquerdo e direito, número de acertos à esquerda e à direita, número de reações erradas e número de reações omitidas.

Figura 7 – Teste de Percepção Periférica

A análise da capacidade do tempo de reação simples (TRS) foi realizada através do Teste RT (SCHUHFRIED; PRIELER, 2005), sendo usadas as versões S1, S2 e S4 por envolver estímulo visual e auditivo, e tempo de escolha respectivamente. Na versão S1 apresenta-se apenas um estímulo visual (Figura 8).

Figura 8 – Teste de Reação ao estímulo visual

Na versão S2 (SCHUHFRIED; PRIELER, 2005), é apresentado apenas um estímulo crítico auditivo (som de 2000Hz). Na versão S4 (SCHUHFRIED; PRIELER, 2005), são apresentados alternadamente luzes vermelha e amarela, um som, assim como as combinações desses estímulos. A combinação de estímulos a qual o examinado deve reagir, é formada por dois estímulos visuais (apresentação simultânea das luzes amarela e vermelha). São apresentados 48 estímulos, dos quais 16 requerem uma reação. O tempo de realização do teste (incluindo instruções) é de aproximadamente 9 minutos.

O Teste de Stroop foi realizado com o idoso sentado, através de um software em JavaScript (Figura 9), em que foram projetados 16 palavras incongruentes, em uma parede branca distante aproximadamente 3 metros da cadeira durante a ST, com duração de 30 segundos. Durante a DT o participante foi alocado à 7 metros do projetor, o tempo total do percurso e número de palavras, foi o mesmo do deslocamento, variando conforme a velocidade do idoso. O indivíduo deveria nomear a cor da fonte, as palavras foram projetadas com 13-30 cm de largura e 7,5cm de altura. Foram analisados o tempo para resposta, tempo total e o número de acertos/erros (WOLLESEN *et al.,* 2016).

Figura 9 – Teste de Stroop

Para evitar efeitos de aprendizagem, os estímulos incongruentes foram apresentados randomicamente (WOLLESEN *et al.*, 2016). O teste é composto de duas partes, uma parte de familiarização, onde um teste inicial idêntico ao final é

apresentado ao participante, no qual ocorreu a apresentação das cores possíveis (azul, vermelho, laranja, verde, amarelo e preto) (Figura 10). As orientações necessárias foram dadas pelo aplicador durante a execução do teste inicial. Após explicação inicial as respostas do participante foram avaliadas pelo sistema. Além de orientar, o aplicador registrou cada resposta do participante durante o teste. Os valores temporais computados poderiam sofrer alterações devido ao tempo de reação do aplicador, na hora de registrar a resposta. Para contornar isso, mediu-se o tempo de reação previamente e aplicou-se aos resultados finais, através de uma pré-testagem. Em caso de atraso excessivo, por parte do aplicador, o teste foi descartado e reiniciado.

Figura 10 - Apresentação das Cores e explicação inicial

3.2.2. Procedimentos de coleta de dados

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Maria (CAAE: 45429015400005346) procedendo conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Após a aprovação do CEP, foram selecionados os idosos que atenderem aos critérios de inclusão. As primeiras avaliações ocorreram no Laboratório de Aprendizagem Motora, com objetivo de triar a amostra, e posteriormente foram realizados os teste com o VTS.

Em outro dia pré-agendado, os participantes foram encaminhados ao Laboratório de Biomecânica, da Universidade Federal de Santa Maria, para avaliação das medidas antropométricas, análise cinemática da marcha (ST motora), percurso delimitado em 7 metros, teste de Stroop sentado (ST cognitiva), e em condição de dupla tarefa (marcha e teste de Stroop concomitantes). Anteriormente a realização do Stroop, foi realizada a familiarização dos indivíduos com o teste.

3.3. ANÁLISE DOS DADOS

Os dados cinemáticos passaram por um filtro passa baixas Butterworth de 4ª ordem, com frequência de corte ajustada em 8 Hz. O processamento dos dados do Vicon foi feito através de um software web (Analysis 1.2) baseado no modelo de HOF (2005).

A análise dos dados foi feita através do software SPSS 22. O teste de Shapiro-Wilk verificou a normalidade dos dados em cada condição. As variáveis com distribuição paramétrica foram comparadas entre as condições ST/DT por uma análise de variância (ANOVA). O nível de significância adotado em todos os testes foi de $\alpha = 0,05$. Para as correlações foi utilizada a Correlação de Pearson. Os dados foram apresentados por meio de estatística descritiva (média e desvio-padrão).

4 RESULTADOS

Nesta secção serão apresentados os resultados do estudo em forma de dois artigos, o primeiro artigo está nas normas da *Revista Brasileira de Fisioterapia*, enquanto o segundo, nas normas da *Revista Interdisciplinar do Envelhecimento*.

4.1 ARTIGO 1 - AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DA MARCHA EM IDOSOS DURANTE DUPLA TAREFA

Evaluation of gait in elderly during dual task

MELLO, Natália Ferraz[1]; MOTA, Carlos Boli[2]; CORAZZA, Sara[3].

RESUMO

Na sociedade brasileira os idosos estão cada vez mais ocupando diferentes lugares, tornando-se ativos em distintos grupos e atividades. O envelhecimento é acompanhado de algumas mudanças nos sistemas neuromuscular, somatossensorial, vestibular e visual e pode estar associado com o estilo de vida. Estudos sugerem podem ocorrer mudanças negativas na marcha no envelhecimento. Além disso, quando a marcha está associada a uma segunda tarefa simultânea, seja ela cognitiva ou motora (dupla tarefa), o grau de dificuldade tende a aumentar. A proposta deste estudo foi avaliar variáveis biomecânicas e cognitivas durante a execução de uma tarefa simples e dupla em idosos ativos, com o intuito de analisar a interferência da tarefa cognitiva quando realizada concomitante com a motora. A amostra foi intencional composta por 10 idosos robustos. A caminhada foi realizada em duas condições: Tarefa simples (marcha) e Dupla tarefa (Marcha+ teste de stroop). Sete câmeras de infravermelho capturaram os parâmetros de estabilidade. O nível de significância para todos os testes foi de $\alpha = 0,05$. Os resultados apresentaram diferença significativa nas variáveis MOS (p=0,022), XCOM (p=0,029) e COMvel (p=0,042) entre as duas condições. Houve uma maior porcentagem de erros no teste de stroop durante a dupla tarefa. Assim, os achados deste estudo sugerem que há uma menor estabilidade postural durante a execução da DT. Nesse sentido, ressalta-se que a execução de tarefas concomitantes são mais representativas das atividades cotidianas dos idosos, e podem representar um risco para quedas. Deste modo, sugere-se a ampliação de pesquisas sobre o assunto, para que estratégias e treinamentos eficientes sejam planejados para esta população.

Palavras-Chave: Idosos; Dupla tarefa; Marcha.

[1] Discente do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia da UFSM – Santa Maria – RS
[2] Docente UFSM – Santa Maria – RS
[3] Docente do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia da UFSM – Santa Maria – RS

ABSTRACT

In Brazilian society the elderly are increasingly occupying different places, becoming active in different groups and activities. Aging is accompanied by some changes in the neuromuscular, somatosensory, vestibular and visual systems and may be associated with lifestyle. Studies suggest that there may be negative changes in gait in aging. In addition, when gait is associated with a second simultaneous task, be it cognitive or motor (dual task), the degree of difficulty tends to increase. The purpose of this study was to evaluate biomechanical and cognitive variables during the execution of a simple and double task in the active elderly, in order to analyze the interference of the cognitive task when performed concomitantly with the motor. The sample was intentional composed of 10 robust elderly. The walk was performed in two conditions: simple task (gait) and double task (gait + stroop test). Seven infrared cameras captured the stability parameters. The level of significance for all tests was $\alpha = 0.05$. The results showed a significant difference in the variables MOS (0.022), XCOM (0.029) and COMvel (0.042) between the two conditions. There was a greater percentage of errors in the stroop test during the double task. Thus, the findings of this study suggest that there is less postural stability during DT execution. In this sense, it is emphasized that the execution of concomitant tasks are more representative of the daily activities of the elderly, and may represent a risk for falls. In this way, it is suggested the expansion of researches on the subject, so that effective strategies and trainings are planned for this population

Keywords: Elderly; Double task; Gait.

INTRODUÇÃO

Atualmente o envelhecimento populacional é uma realidade mundial, havendo um contingente populacional expressivo em termos absolutos. Na sociedade brasileira os idosos estão cada vez mais ocupando diferentes lugares, tornando-se ativos em distintos grupos e atividades. O envelhecimento é acompanhado de algumas mudanças nos sistemas neuromuscular, somatossensorial, vestibular e visual e pode estar associado com o estilo de vida[1,2,3]. Embora esse processo constitua fenômeno inerente ao ser humano, a vivência dessa fase e a forma como os idosos representam o seu próprio processo de envelhecimento são influenciadas pela interação de diversos aspectos e, dentre esses o nível de atividade motora e cognitiva, tornando-o particular a cada idoso[4].

Muito provavelmente, com a aposentadoria ocorrem as diminuições das relações sociais, aumento da inatividade e provável alteração no estilo de vida, podendo haver prejuízos na locomoção e levando os idosos à um maior risco de quedas[5].

Estudos sugerem que em idosos podem ocorrer mudanças negativas na marcha, atividade motora que consiste simplesmente na locomoção do indivíduo, através do deslocamento do corpo para frente ou para trás envolvendo o uso dos membros inferiores, principalmente nos padrões espaço-temporais, tais como redução na velocidade e comprimento do passo, aumentando a duração do apoio duplo[1,2,3,5,6]. Além disso, quando a marcha está associada a uma segunda tarefa simultânea, seja ela cognitiva ou motora (dupla tarefa), o grau de dificuldade tende a aumentar[6].

Conforme Pardasaney *et al.*[8] o estudo do controle postural em idosos, acontece principalmente em tarefas únicas e situações estáticas, o que não é representativo das demandas em situações cotidianas, pois estas envolvem situações dinâmicos, interação pessoa-ambiente e múltiplas tarefas. Além disso, a complexidade das tarefas realizadas têm um impacto na alocação de recursos durante a interação motora/cognitiva[6]. Conforme demonstrado por Montero-Odasso, Muir e Speechley[7] a variabilidade da marcha é maior com o aumento da dificuldade da tarefa.

Nesse sentido, a definição da dupla tarefa deve integrar uma tarefa cognitiva que precise de função executiva como uma tarefa n-back ou Teste de Stroop[6]. Nessa Perspectiva, o Efeito de Stroop analisa o processamento paralelo da identificação desse estímulo, foi desenvolvido em 1935 por John Ridley Stroop e baseia-se em evidências de que se leva mais tempo para nomear cores do que para ler nomes de cores[9].

Estudo realizado por Wollesen, Mattes e Ronnfeldt[6] analisou a cinemática e cinética da marcha com plataforma de força acoplada a uma esteira nas condições de tarefa simples e dupla, mensurando o quanto os parâmetros de velocidade, idade e sexo interferem nessa avaliação, além de verificar sua reprodutibilidade. Foi possível concluir que o teste é reprodutível e os valores da pressão plantar e comprimento do passo foram influenciados pela velocidade, mas menos por idade e sexo.

Assim, a proposta deste estudo foi avaliar variáveis biomecânicas e cognitivas durante a execução de uma tarefa simples e dupla em idosos ativos, com o intuito de analisar a interferência da tarefa cognitiva quando realizada concomitante com a motora.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo quantitativo, do tipo transversal. A amostra foi intencional composta por 10 idosos recrutados na comunidade de Santa Maria, Os critérios estabelecidos para a inclusão no estudo foram:ser ativo, viver independentemente na comunidade, apresentar função cognitiva preservada, ter acuidade visual preservada ou corrigida, ser classificado como idoso robusto e concordar em participar do estudo.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Maria (CAAE: 45429015400005346) e para participação do estudo, todos os voluntários foram informados e esclarecidos a respeito dos procedimentos aos quais seriam submetidos, e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Inicialmente responderam o questionário Índice de Vulnerabilidade Clinico Funcional - IVCF-20 em que atingiram uma pontuação máxima de 7 pontos, sendo classificados como idosos robustos, que não necessitam de acompanhamento geriátrico-gerontológica especializado (CARMO, 2014). O teste do Mini Exame do Estado Mental foi utilizado como instrumento de rastreio de comprometimento cognitivo (MEEM, pontuado de acordo com o nível de escolaridade) (BRUCKI *et al.*, 2003). Posteriormente realizou o teste de SNELLEN para avaliar a acuidade visual. O questionário de Baecke modificado para idosos foi utilizado para avaliação do nível de atividade (MAZO *et al.*, 2007)

Para a análise biomecânica da estabilidade postural durante a marcha em condição de dupla tarefa os participantes foram encaminhados ao Laboratório de Biomecânica, da Universidade Federal de Santa Maria. Primeiramente, os idosos realizaram o teste de Stroop, o qual avalia a atenção seletiva, sentados com uma distância de 3 metros do projetor.

Posteriormente foram registradas as medidas antropométricas dos participantes, e em seguida, os participantes foram instruídos a caminhar descalços em uma distância de aproximadamente 7 metros, em velocidade usual controlada entre 10% a mais e a menos.

A seguir foram instruídos a caminhar realizando uma tarefa concorrente (dupla tarefa) cognitiva, ou seja, o participante deveria realizar o teste de Stroop e andar ao mesmo tempo. Foram coletadas três tentativas válidas em cada situação.

Os dados cinemáticos foram obtidos utilizando seis câmeras infravermelhas (sistema VICON, Oxford, UK) com frequência de aquisição ajustada em 200 Hz. 39 marcadores reflexivos foram colocados em pontos anatômicos de referência (cabeça, tronco, quadril, membros superiores e inferiores) em cada indivíduo para o cálculo do COM. Os dados cinemáticos passaram por um filtro passa baixas Butterworth de 4ª ordem, com frequência de corte ajustada em 8 Hz. As variáveis de estabilidade analisadas foram COM, velocidade do COM (COMVEL), centro de massa extrapolado (XCOM), margem de estabilidade ao toque na saída do pé (MOS).

O teste de Shapiro-Wilk verificou a normalidade dos dados em cada condição. As variáveis com distribuição paramétrica foram comparadas entre as condições ST/DT por uma análise de variância (ANOVA One way) utilizando o programa SPSS 22.

RESULTADOS

O grupo de estudo foi composta por 10 idosos. Participaram do estudo 1 homem e 9 mulheres, com idade média de 68,6±4, escolaridade média de 5±3,88 anos e de classe média baixa. Quanto ao estado civil 4 casados, 3 divorciados, 2 viúvos e 1 solteiro. Sobre possíveis patologias associadas, 4 não possuíam, 3 com Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), 3 diabetes, 2 tireoide e 2 osteoartrose.

Tabela 1. Valores (média ± desvio padrão) dos Questionários.

Questionário[1]	**Média**
MEEM	29,7 ± 0,67
IVCF-20	3,2 ± 1,87
IBQM	10,32 ± 3,6

[1]Em pontos. MEEM: Mini Exame de Estado Mental, IVCF-20: Índice de vulnerabilidade clínico funcional, IBQM: Inventario de Baecke.

Os resultados apresentaram diferenças entre as condições ST e DT para as variáveis de estabilidade na SP (saída do pé do solo).

Tabela 2. Valores (média ± desvio padrão) das variáveis de estabilidade na saída do pé do solo (SP).

Variável	ST	DT	p
MOS_{SP} (mm)	160±37	127±31	0,022*
XCOM (mm)	327± 37	287±36	0,029*
COM_{VEL} (mm/s)	1140,18± 125,51	1000±123	0,042*

ST: Tarefa Simples (Marcha), DT: Dupla Tarefa (Marcha + Stroop), MOS: margem de estabilidade, XCOM: centro de massa extrapolado, COM_{VEL}: velocidade instantânea do COM, p(*): nível de significância 0,05.

Tabela 3. Valores percentuais do teste de Stroop.

Stroop	Acertos	Erros	TR(s)
ST	96,7%	3,3%	1,66
DT	82,2%	18,8%	1,58
p	-	-	0,1

ST: Tarefa simples, DT: Dupla tarefa, TR: Tempo de Resposta, p: nível de significância 0,05.

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou variáveis biomecânicas e cognitivas durante a execução de uma tarefa simples e dupla tarefa em idosos ativos, com o objetivo de analisar a interferência da tarefa cognitiva durante a realização da marcha. Os resultados apresentaram diferença significativa nas variáveis MOS (p=0,022), XCOM (p=0,029) e COMvel (p=0,042) entre as duas condições. Houve uma maior porcentagem de erros no teste de Stroop durante a dupla tarefa.

Pesquisas anteriores discorrem que os adultos mais velhos demonstraram maior dificuldade na realização da DT, principalmente na velocidade da marcha durante a tarefa de Stroop[5,10,11]. Segundo Wollesen, Mattes e Ronnfeldt[6] a alteração na execução da DT pode ser explicada pelo modelo de recursos múltiplos de quatro dimensões que propõe que há maior

interferência entre duas tarefas que compartilham estágios, modalidades sensoriais, códigos de processamento e canais de informação visual. Já a teoria dos recursos convencionais sugere que os declínios no funcionamento cognitivo-motor em condições DT resultam de interferências causadas por demandas conflitantes por recursos de atenção. Isso resulta em menos atenção disponível para cada tarefa resultando em declínio em uma ou ambas[6,11,12,13].

Além disso, presume-se que a idade esteja associada à redução da eficiência de processamento (por exemplo, velocidade de condução nervosa, inteligência fluida). Nesse sentido, para um melhor desempenho motor no envelhecimento são necessários maiores recursos cognitivos para ajustes de Controle Postural. Segundo estudo, a marcha e o equilíbrio, tarefas aparentemente simples, são tarefas motoras complexas e requerem uma grande quantidade de informações cognitivas de alto nível[14].

Wollesen, Mattes e Ronnfeldt[6] discorrem que uma tarefa motora exerce uma demanda maior sobre os recursos atencionais de idosos do que de adultos jovens para atingir o mesmo nível de desempenho, e assim na condição DT os idosos têm piores resultados do que em adultos jovens. Em uma revisão sistemática com meta-análise sobre o desempenho cognitivo do DT Verghaeghen e Cerella[15] concluíram que há necessidade de maiores recursos atencionais e de processamento em idosos sob condições de DT, e que esses déficits estão associados à idade devido ao declínio fisiológico associado ao envelhecimento.

Nessa perspectiva Woollacott e Shumway-Cook[16] postulam que a dupla tarefa pode resultar em um desempenho inferior na marcha, cognição, ou ambos, porque a atenção é dividida, ou ainda por causa de inferência estrutural em redes neuronais do córtex frontal e do motor. Os mesmos autores afirmam que as demandas da cognição e da marcha podem ir além da limitada capacidade de processamento central. Além disso, a complexidade das tarefas realizadas têm um impacto na alocação de recursos durante a interação motora/cognitiva[5,6].

Nesse sentido, Stoffregen *et al.*[17] discorrem que, durante o desempenho de uma tarefa estática de equilíbrio, associada a uma tarefa cognitiva visual, há redução da oscilação postural, melhorando a estabilidade postural. Porém quando os indivíduos necessitam controlar a sua postura durante a marcha e executar outra tarefa cognitiva, necessitam inevitavelmente dividir o foco atencional entre ambas as tarefas[16], o que pode exercer alguma influência sobre o desempenho de ambas.

Segundo Dubost *et al.*[18], sob condições de dupla tarefa (marcha e tarefa verbal), a estratégia adotada pelos idosos é de aumentar as fases de duplo apoio e reduzir as fases de apoio

unipodal, para evitar possíveis condições de desequilíbrio. Ou seja, os idosos desenvolvem formas de compensar a diminuição da estabilidade.

Além disso, a velocidade da marcha possui uma forte correlação com a COMvel e, juntamente com o comprimento de passo, está proximamente relacionada no controle estável da caminhada[19]. Assim os achados deste estudo sugerem que durante a realização da DT a tendência dos participantes foi diminuir a velocidade da marcha para a execução de tarefa motora concomitante.

Segundo Van Iersel *et al.*[20] a interdependência entre cognição, marcha e equilíbrio é encontrada em idosos saudáveis. Conforme demonstrado por Montero-Odasso, Muir e Speechley[7] a variabilidade da marcha é maior com o aumento da dificuldade da tarefa, devido a relação entre o equilíbrio com controle executivo diminuído comum no envelhecimento.

No presente estudo os idosos apresentaram MOS menor durante a execução da DT, conforme Lugade, Lin e Chou[21] menores valores desta variável são representativos de grandes margens de distância e de tempo para executar alguma ação, representando menor estabilidade, e discorre que menores valores de MOS são encontrados em idosos com histórico de quedas, tanto durante uma caminhada normal quanto em situações de recuperação contra uma queda forçada[22].

Nesse sentido destaca-se que a locomoção requer a habilidade de adaptar-se para atender às demandas individuais e ambientais, e comumente envolve a realização de tarefas cognitivas concorrentes com a marcha, representando um maior risco a quedas pois sugere-se uma menor estabilidade.

Estudos também ressaltam que alterações cognitivas estão associadas a distúrbios da marcha e quedas[23,24,25], como também a diminuição da estabilidade postural em idosos.

CONCLUSÃO

Assim, os achados deste estudo sugerem houve interferência da tarefa cognitiva quando realizada concomitante com a motora e que há uma menor estabilidade postural durante a execução da DT. Nesse sentido, ressalta-se que a execução de tarefas concomitantes são mais representativas das atividades cotidianas dos idosos, e podem representar um risco para quedas. Deste modo, sugere-se a ampliação de pesquisas sobre o assunto, para que estratégias e treinamentos eficientes sejam planejados para esta população, pois um bom funcionamento motor e cognitivo podem ser preditores de saúde e de menor índice de mortalidade durante o processo de envelhecimento.

REFERÊNCIAS

1. Martin JE, Sheaff MT. The pathology of ageing: concepts and mechanisms. J Pathol. 2007;211:111-113.

2. Alfieri FM, Moraes MCL. Envelhecimento e o controle postural. SaúdeColetiva. 2008;4(19):30-33.

3. Gomes C, Teixeira L, Freitas F, Fonseca M, Pinheiro MB, Morais VA, et al. Desempenho de idosos na marcha com dupla tarefa: uma revisão dos instrumentos e parâmetros cinemáticos utilizados para análise. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol. 2016;19(1):165-182.

4. Beauvoir SD. A velhice. Tradução de Maria Helena Franco Martins. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1990;

5. Freiberger N, Sieber RC. Schwerpunkt: Medizin für den ganzen Menschen. Der Internist. 2018;1

6. Wollesen B, Mattes A, Ronnfeldt R. Influence of age, gender and test conditions on the reproducibility of Dual-Task walking performance. 2016;

7. Montero-Odasso M, Muir SW, Speechley M. Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: the interplay between gait variability, dual tasking, and risk of falls. Arch Phys Med Rehabil. 2012;93(2):293-299.

8. Pardasaney PK, et al. Conceptual Limitations of Balance Measures for Community-Dwelling Older Adults. PhysTher. 2013;93(10):1351-1368.

9. Duncan MT. Obtenção de dados normativos para desempenho no teste de Stroop num grupo de estudantes do ensino fundamental em Niterói. J Brás Psiquiatr. 2006;55(1):42-48.

10. Al-Yahya E, Dawes H, Smith L, Dennis A, Howells K, Cockburn J. Cognitive motor interference while walking: A systematic review and meta-analysis. Neuroscience and Biobehavioral Reviews. 2011;35(3):715-728.

11. Wickens CD. Multiple resources and performance prediction. Theoretical Issues in Ergonomics Science. 2002;3(2):159-177.

12. Kahnemann D. Attention and Effort. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. 1973;

13. Faulkner KA, Redfern MS, Cauley JA, Landsittel DP, Studenki SA, Rosano C, et al. Multitasking: association between poorer performance and a history of recurrent falls. J. Am. Geriatr. Soc. 2007;55:570-576.

14. Hausdorff J, Schweiger A, Herman T, Yogey-Seligmann G, Gilaidi N. Dual-task decrements in gait: contributing factors among healthy older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2006;63(12):1335-1343.

15. Verghaeghen P, Cerella J. Aging, executive control, and attention: A review of meta-analysis. Neuroscience and Biobehavioral Reviews. 2002;26:849-857.

16. Woollacott M, 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.

17. Stoffregen TA, Smart LJ, Bardy BG, Pagulayan RJ. Postural stabilization of looking. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 1999;25:1641–1658.

18. Dubost V, Kresig RW, Gonhier R, Herrmann FR, Aminian K, Nafafi B, et al. Relationships between dual-task-related changes in stride velocity and stride time variability in healthy older adults. Hum Mov Science. 2006;25(1):372-382.

19. Espy DD, et al. Independent influence of gait speed and step length on stability and fall risk. Gait & Posture. 2010;32(3):378-382.

20. Van Iersel MB, Kessels RP, Bloem BR, Verbeerk AL, Rikkert MGO. Executive functions are associated with gait and balance in community-living elderly people. J Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci. 2008;63(12):1344-1349.

21. Lugade V, Lin V, Chou LS. Center of mass and base of support interaction during gait. Gait & Posture. 2011;33:406-411.

22. Arampatzis A, Karamanidis K, Mademli L. Deficits in the way to achieve balance related to mechanisms of dynamic stability control in the elderly. J Biomech. 2008;41:1754-1761.

23. Whitman GT, Tang Y, Lin A, Baloh RW. A prospective study of cerebral white matter abnormalities in older people with gait dysfunction. Neurology. 2001;57(6):990-994.

24. Rosano C, et al. Association between physical and cognitive function in healthy elderly: the health, aging and body composition study. Neuroepidemiology. 2005;24:8-14.

25. Clouston, et al. The dynamic relationship between physical function and cognition in longitudinal aging cohorts. Epidemiol Rev. 2013;35:33-50.

4.2 ARTIGO 2 - RELAÇÃO DA DUPLA TAREFA COM AS VARIÁVEIS PERCEPTIVO-MOTORAS EM IDOSOS E A INFLUÊNCIA DAS REDES SOCIAIS

MELLO, Natália Ferraz[1]; MOTA, Carlos Boli[2]; CORAZZA, Sara Teresinha[3].

RESUMO

O envelhecimento é um processo que causa alterações orgânicas e funcionais, podendo comprometer elementos das capacidades perceptivo-motoras, físicas e cognitivas, e interferir no desempenho das atividades cotidianas do idoso e em atividades com dupla tarefa (DT). Atualmente, o envelhecimento tem uma nova configuração, cada vez mais os idosos são atores sociais presentes e acompanham as mudanças da sociedade contemporânea, utilizando as novas tecnologias de comunicação. Assim, a objetivo deste estudo foi correlacionar o uso de tecnologias com a performance nos testes perceptivos-motores e a execução de uma DT. A amostra foi intencional composta por 10 idosos robustos. Os testes perceptivos motores foram realizados no Sistema de Teste de Viena (STV) e a DT consistiu em marcha associada ao teste de Stroop. A análise estatística foi feita através do SPSS 22. O teste de Shapiro-wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. O nível de significância adotado em todos os testes foi de $\alpha = 0,05$ e, para as correlações, foi utilizada a Correlação de Pearson. Os dados foram apresentados por meio de estatística descritiva (média e desvio-padrão). Na busca de relações entre as variáveis e o uso de redes sociais não houve correlação significativa. Obteve-se somente correlação forte entre número de Acertos do Teste Cognitivo com tempo de reação (0,96) e moderado entre MOS durante a DT com TRS (0,7) e TRA (0,7). Acredita-se que mais estudos e com um maior número de indivíduos, se faz necessário para melhor compreensão da interação entre o controle postural e a dupla tarefa, e a influência do uso de redes sociais por idosos, pois as tecnologias da informação podem ser utilizadas futuramente em programas de reabilitação

Palavras-Chave: Idosos; Dupla tarefa; capacidades perceptivo-motoras.

[1] Discente do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia da UFSM – Santa Maria – RS
[2] Docente UFSM – Santa Maria – RS
[3] Docente do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia da UFSM – Santa Maria – RS

ABSTRACT

Aging is a process that causes organic and functional changes, which may compromise perceptual-motor, physical and cognitive abilities, and interfere in the performance of daily activities of the elderly and in activities with dual tasks. Nowadays, aging has a new configuration, more and more the elderly are social actors present and accompany the changes of contemporary society and are using the new communication technologies. Thus, the objective of this study was to correlate the use of technologies with performance in perceptual-motor tests and the execution of a TD. The sample was intentional composed of 10 robust elderly. The motor perceptual tests were performed in the Vienna Test System (STV) and the DT consisted of gait associated with the Stroop test. Statistical analysis was performed using SPSS 22. The Shapiro-wilk test was used to verify the normality of the data. The significance level adopted in all tests was $\alpha = 0.05$ and, for the correlations, Pearson's correlation was used. The data were presented through descriptive statistics (mean and standard deviation). In the search for relations between variables and the use of social networks there was no significant correlation. There was only a strong correlation between the number of Cognitive Test Results with reaction time (0.96) and moderate between MOS during DT with TRS (0.7) and TRA (0.7). It is believed that more studies and with a greater number of individuals is necessary for a better understanding of the interaction between postural control and the dual task, and the influence of the use of social networks by the elderly, since information technologies can be used rehabilitation programs.

Keywords: Elderly; Dual task; perceptual-motor abilities.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo que causa alterações orgânicas e funcionais, podendo comprometer elementos das capacidades perceptivo-motoras, físicas e cognitivas, e interferir no desempenho das atividades cotidianas do idoso.

Estudos constatam que os movimentos de indivíduos idosos tornam-se mais lentos em comparação com indivíduos mais jovens, o que é provocado principalmente por alterações visuoespaciais (TEXEIRA, 2006; SHELTON, KUMMER, 2010; MARNEE *et al.*, 2018). Outro aspecto do desempenho motor em que tem sido observado um declínio consistente em função do avanço da idade é a velocidade de resposta frente à estimulação sensorial. Isto é, tem sido encontrado um aumento do tempo de reação a estímulo visual e tempo de reação a estímulo auditivo com o aumento de idade (HAMACHER, 2018).

Segundo Hamacher (2018), há uma acentuada alteração do tempo de reação auditivo em uma tarefa secundária (em relação a sujeitos mais jovens), tendo como tarefa primária o controle postural, frente a diferentes manipulações da informação sensorial e do centro de pressão. A partir da comparação dos resultados com o tempo de reação auditivo como tarefa única, ficou evidente que a maior latência de resposta teve como uma das causas principais o processamento central de informação.

Nesse sentido, estudos têm demonstrado a importância da realização de atividades físicas, tanto para a melhora motora quanto cognitiva (JURAKIC *et al.*, 2017; MIDDLETON e YAFFE, 2009). Outro fator importante pode ser a manipulação de exercício físico aliado à estimulação cognitiva. Percebe-se que para haver melhoras cognitivas expressivas, nesta fase de declínio, são necessárias estratégias de estimulação (seja através de exercícios físicos) e manobras cotidianas, utilizando aspectos cognitivos, construção do conhecimento, aprendizagem de elementos diferentes constantemente, associações e relações interpessoais.

Atualmente, o envelhecimento tem uma nova configuração, cada vez mais os idosos são atores sociais presentes e acompanham as mudanças da sociedade contemporânea. Nesse sentido, o próprio Estatuto do Idoso através do Decreto nº 6.214, defere que: "os cursos especiais para idosos incluirão conteúdo relativo às técnicas de comunicação, computação e demais avanços tecnológicos, para sua integração à vida moderna".

Nesse sentido, há necessidade de uma inserção mais efetiva desta população com os artefatos tecnológicos do mundo moderno. Percebe-se que a comunicação e a interação social são processos importantes para o envelhecimento, e as redes sociais possibilitam o relacionamento interpessoal através dos meios de socialização digitais (CARVALHO, ARANTES, CINTRA, 2017). Além disso, fornecem estímulos diferentes que podem interferir na cognição do idoso.

Assim, a objetivo deste estudo foi correlacionar o uso de tecnologias com a performance nos testes perceptivos-motores e execução de uma dupla tarefa.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo quantitativo, do tipo transversal. A amostra foi intencional composta por 10 idosos recrutados na comunidade de Santa Maria, Os critérios estabelecidos para a inclusão no estudo foram: ser ativo, viver independentemente na comunidade, apresentar função cognitiva preservada, ter acuidade visual preservada ou corrigida, ser classificado como idoso robusto e concordar em participar do estudo.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Maria (CAAE: 45429015400005346) e para participação do estudo, todos os voluntários foram informados e esclarecidos a respeito dos procedimentos aos quais seriam submetidos, e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Inicialmente os participantes foram triados no Laboratório de Aprendizagem Motora da Universidade Federal de Santa Maria, e preencheram uma ficha de avaliação, responder o Mini Exame do Estado Mental (MEEM), Índice de Vulnerabilidade Funcional – 20 (IVCF-20), Questionário Baecke Modificado para Idosos (IBQM) e Teste de Snellen. Logo após os que se enquadraram nos critérios realizaram os testes no Sistema de Teste de Viena (STV): teste de Cognição S9 em que foi utilizado o painel de respostas ou o teclado do computador, o examinado foi comparar uma figura isolada com um bloco-modelo e avaliar a sua similaridade com uma das figuras do bloco-modelo; teste de Tempo de reação foi realizado através do Teste RT sendo usadas as versões S1, S2 e S4 por envolver estímulo visual e auditivo, e tempo de escolha respectivamente; O teste de Percepção Periférica (PP) por meio do reconhecimento de estímulos luminosos, lateralmente ao campo visual.

Posteriormente foram encaminhados ao Laboratório de Biomecânica, onde os participantes foram instruídos a caminhar descalços em uma distância de aproximadamente 7 metros realizando uma tarefa concorrente (dupla tarefa) cognitiva, ou seja, o participante deveria realizar o teste de Stroop e andar ao mesmo tempo.

Os dados cinemáticos foram obtidos utilizando seis câmeras infravermelhas (sistema VICON, Oxford, UK) com frequência de aquisição ajustada em 200 Hz. Trinta e nove (39 marcadores reflexivos foram colocados em pontos anatômicos de referência (cabeça, tronco, quadril, membros superiores e inferiores) em cada indivíduo para o cálculo do COM. Os dados cinemáticos passaram por um filtro passa baixas Butterworth de 4ª ordem, com frequência de corte ajustada em 8 Hz.

A análise estatística foi feita através do SPSS 22. O teste de Shapiro-wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. O nível de significância adotado em todos os testes foi de $\alpha = 0,05$ e, para as correlações, foi utilizada a Correlação de Pearson. Os dados foram apresentados por meio de estatística descritiva (média e desvio-padrão).

RESULTADOS

A amostra foi composta por 10 idosos. Participaram do estudo 1 homem e 9 mulheres, com idade média de 68,6±4, escolaridade média de 5±3,88 anos e de classe média baixa. Quanto ao estado civil: 4 casados, 3 divorciados, 2 viúvos e 1 solteiro. Sobre patologias associadas: 4 não possuíam, 3 com Hipertensão Arterial, 3 com diabetes, 2 com tireoide e 2 com osteoartrose. Quanto ao uso de tecnologias: 6 utilizam uma rede social ou mais e 4 não utilizavam.

Tabela 1. Valores dos Questionários (média ± desvio padrão)

Questionário	Média
MEEM	29,7 ± 0,67
IVCF-20	3,2 ± 1,87
IBQM	10,32 ± 3,6

MEEM: Mini Exame de Estado Mental, IVCF-20: Índice de vulnerabilidade clínico funcional, IBQM: Inventario de Baecke,

Quando questionados sobre as Redes Sociais, todos os participantes relataram ter conhecimento e já ter utilizado alguma vez com auxílio de familiares e/ou amigos. Porém, somente alguns relataram usar ou ter perfil em Redes Sociais (Tabela 2).

Tabela 2. Uso de Redes Sociais

Rede Social	**N**
Facebook	6
Whatsapp	5
Nenhum	4
Tempo (h)	1,6 ± 0,2

Tempo em horas/dia (média ± desvio padrão)

A seguir, apresenta-se os dados descritivos (Tabela 3), com média e desvio padrão de todas variáveis perceptivos motoras.

Tabela 3. Valores das Variáveis Perceptivo-Motoras

Variáveis	**Mínimo**	**Máximo**	**Média**	**Desvio Padrão**
AC(nº)	74	161	124,10	23.79
TRS(s)	0,74	1,66	1,0225	0,25
AM(nº)	211	291	254,30	27,98
TRM(s)	1,02	1,32	1,1340	0,11
TRA(ms)	161	412	253,80	67,17
TRV(ms)	19	100	71,80	25,28
CV(º)	109	138	120,50	9,01
CVe(º)	52	70	59,22	5,29
CVd(º)	55	68	61,21	4,83

AC: Nº acertos teste de Cognição com único estímulos; TRS: Tempo de Reação Simples; AM: Nº acertos teste de Cognição com múltiplos estímulos; TRM: Tempo de Reação com estímulos Múltiplos; TRV:Tempo de reação Visual; TRA:Tempo de reação Auditivo; CV: Campo Visual; CVE: Campo Visual Esquerdo; CVD: Campo Visual Direito.

Na busca de relações entre as variáveis e o uso de redes sociais não houve correlação significativa (Tabela 4). Obteve-se somente correlação forte entre número de Acertos do Teste Cognitivo com tempo de reação (0,96) e moderado entre MOS durante a DT com TRS (0,7) e TRA (0,7).

DISCUSSÃO

A partir dos resultados do estudo, percebe-se que o uso de redes sociais não teve influência na realização da DT e variáveis perceptivo-motoras. Isso pode ter ocorrido devido a média do tempo de uso diário e também ao fato de que muitas vezes os idosos não estão familiarizados suficientemente com essa tecnologias. Além disso, são necessários estímulos com complexidade maior, como por exemplo jogos eletrônicos, utilizados em programas de reabilitação atualmente, para que alterações cognitivas sejam mais significativas, pois as redes sociais podem constituir-se como um veículo de introdução do idoso nos recursos tecnológicos relacionados a computação (MIRANDA e FARIAS, 2009). Segundo Sales (2014) a inserção do idoso na Web pode aumentar sua interação social e incentivar a sua independência por meio das tecnologias disponíveis.

O contato com o computador, tablet, celulares, smartphones e outros dispositivos digitais, pode contribuir, muitas vezes, para o bem-estar emocional, cognitivo, psicológico e melhora funcional e sensorial (SALES, 2014; MIRANDA e FARIAS, 2009). Porém, segundo Nierderauer *et al.* (2018), o uso do smartphone durante a marcha afeta substancialmente as características da caminhada, indicando maiores cargas cognitivas e menor consciência, quando realizadas simultaneamente em adultos jovens.

A maioria das pesquisas sobre smartphones são direcionadas para o usuário jovem, sendo raras às destinadas ao público idoso. Isso é um grande problema, visto que vivemos numa sociedade que apresenta um número progressivo de adultos com idade avançada, e que manifestam interesse em adquirir e operar os aparelhos de alta tecnologia, mas acabam não os utilizando devido às dificuldades de manuseio da ferramenta e falta de informação.

É necessário pensar nas dificuldades que os idosos manifestam na utilização de tecnologias, pois a falta de conhecimento para seu manejo promove a exclusão digital e, consequentemente, a diminuição da participação social (SALES, 2014).

A integração de novas tecnologias, como jogos virtuais e smartphones podem ter potencial de superar muitas das barreiras atuais à atividade física, aliando a melhora cognitiva e motora, a rede social pode servir como apresentação desses recursos por ser de fácil manuseio e estar extremamente presente na sociedade atual (PICHIERRI et al., 2012, PICHIERRI, MURER et al., 2012; SCHOENE et al., 2013).

Também houve correlação entre a MOS e Tempo Reação (TR), o que sugere que idosos com um melhor TR apresentam uma melhor estabilidade. Nesse sentido, destaca-se que TR é o tempo necessário para iniciar, executar ou finalizar os movimentos, e aumenta progressivamente com o envelhecimento (SANTOS, 2005). Nessa perspectiva, as informações dos múltiplos sistemas sensoriais (somatossensorial, visual e vestibular) são integradas pelo sistema de controle motor para orientar e alinhar a posição entre os segmentos corpóreos e sua localização em relação ao ambiente. A partir dessas informações, o sistema nervoso central elabora estratégias posturais que incluem sinergias musculares, padrões de movimentos articulares, torques e forças de contato e o TR pode interferir diretamente nesse mecanismo em situações de desequilíbrio (ANDRADE et al, 2011; MOCHIZUKI e AMADIO, 2006)

Neste sentido, é interessante relatar que há vários fatores que afetam o TR a um estímulo, como intensidade e duração do estímulo; idade e sexo. Assim, ressalta-se que o TR aumenta com a idade, idosos tornam-se mais lentos quando comparados a jovens; além do sexo masculino apresentar TR menores, ou seja, melhores que o sexo feminino (SHELTON, KUMAR, 2010). Destaca-se que a atenção também pode ser influenciada pelo TR. Além da capacidade de responder a um estímulo ou percebê-lo (ARAVENA, 1996), mas pode ser afetada pela lentificação da execução de componentes perceptíveis, influenciando o desempenho nas tarefas.

Estudos analisaram a relação entre DT e TR em idosos e demonstram que o TR em idosos em condições de DT foram significativamente mais longos comparados a grupos mais jovens (SPARROW et al, 2002; MAKIZAKO et al. 2013; BRAUER et al 2002). Nesse sentido Makizako et al postulam que o desempenho multitarefa tem impacto direto no controle do equilíbrio em idosos devido a alocação de recursos atencionais, o que interfere diretamente no TR. Vaportzis, Karistianis e Stoute (2013) discorrem que com o avançar da idade as dificuldades da tarefa e complexidade tendem a ser maiores, devido a função cognitiva apresentar maior lentidão, e em condições de DT requerem um maior número de operações, proporcionando déficits no TR e Controle Postural (CP).

Nessa perspectiva, Chmielewski, Yildiz e Beste (2014) mensuraram a atividade cerebral em 14 idosos e 14 jovens durante a realização de um teste atencional, e mostraram um aumento no TR em participantes idosos em relação aos jovens, e maior

ativação nas regiões occipitais em idosos. Van Impe et al. (2011) investigaram os efeitos de dupla tarefa relacionados à idade usando tarefas auditivas e visuomotoras, relataram um aumento da atividade cerebral associado à idade. Segundo Liebherr et al (2016) a maior ativação de regiões cerebrais ocorre devido o declínio do controle executivo relacionado à idade e que ativação pode refletir uma estratégia compensatória empregada como tentativa de manter o desempenho da tarefa em um nível preciso, especialmente sob condições mais exigentes cognitivamente. No geral, esses estudos enfatizam a importância da região fronto-parietal nas diferenças relacionadas à idade, e na velocidade de processos cognitivos simples e complexos.

Obteve-se correlação forte entre número de Acertos do Teste Cognitivo com tempo de reação (0,96), o que corrobora com Rossato, Contreira e Corazza (2011) em que postulam que o TR está diretamente relacionado com a capacidade cognitiva, podendo, inclusive, verificar alterações no sistema nervoso central decorrentes do processo de envelhecimento pelo tempo de resposta, uma vez que ocorre uma lentidão nas funções motoras e cognitivas (ROSSATO; CONTREIRA; CORAZZA, 2011).

Nessa perspectiva, a correlação direta do TR com a cognição, deve-se a rede neural desse mecanismo, ou seja, os aspectos cognitivos adicionais no processamento sensorial e motor nos paradigmas de TR (KANSAKU *et al.*, 2004). Assim, uma melhor capacidade cognitiva, principalmente de atenção e concentração, interfere diretamente no TR (ROSSATO; CONTREIRA; CORAZZA, 2011).

CONCLUSÃO

Não houve correlação do uso de tecnologias com a performance nos testes perceptivos-motores e execução de uma dupla tarefa, apenas entre a MOS e Tempo Reação.

Contudo, acredita-se que mais estudos e com um maior número de indivíduos, se faz necessário para melhor compreensão da interação entre o controle postural e a dupla tarefa, e a influência do uso de redes sociais por idosos, pois as tecnologias da informação podem ser utilizadas futuramente em programas de reabilitação, associado ou não a uma DT, a fim de proporcionar efeitos benéficos no controle postural, assim como no tratamento de indivíduos com déficits nessas habilidades.

REFERÊNCIAS

ANDRADE; et al. Efeitos de tarefas cognitivas no controle postural de idosos: uma revisão sistemática. **Motricidade**, v. 7, n. 3, p. 19-28, 2011.

ARAVENA, C. O. Percepção visual e atenção na aquisição de habilidades motoras. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 7, n. 1, p. 53-61, 1996.

BRASIL. Lei 10.741. **Estatuto do Idoso**, 2003.

BRAUER, S. G.; WOOLLACOTT, M.; SHUMWAY-COOK, A. The influence of a concurrent cognitive task on the compensatory stepping response to a perturbation in balance-impaired and healthy elders. **Gait & Posture**, v. 15, n. 1, p. 83-93, 2002.

CARVALHO, E.; ARANTES, R. C.; CINTRA, A. S. R. A inserção de idosos do Instituto Henrique da Silva Semente (IHESS) no município de Indaiatuba/SP na era digital: contribuições fisiogerontológicas. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**, v. 19, n. 4, p. 567-575, 2016.

CHMIELEWSKI; YILDIZ; BESTE. The neural architecture of age-related dual-task interferences. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 6, p. 1-26, 2014.

HAMACHER, D.; SCHLEY, F.; HOLLANDER, K.; et al. Effects of manipulated auditory information on local dynamic gait stability. **Human Movement Science**, 2018.

JURAKIC, Z.; KRIZANIC, V.; SARABON, N.; et al. Effects of feedback-based balance and core resistance training vs. Pilates training on cognitive functions in older women with mild cognitive impairment: a pilot randomized controlled trial. **Aging Clin Exp Res**, v. 1, n. 4, 2017.

KANSAKU, K.; et al. A shared neural network for simple reaction time. **NeuroImage**, v. 22, p. 904-911, 2004.

LIEBHERR; et al. Dual-tasking and aging - About multiple perspectives and possible implementations in interventions for the elderly. **Cogent Psychology**, v. 3, 2016.

MAKIZAKO; et al. Age-related Differences in the Influence of Cognitive Task Performance on Postural Control Under Unstable Balance Conditions. **International Journal of Gerontology**, v. 7, p. 199-204, 2013.

MARNEE; et al. Spatiotemporal and plantar pressure patterns of 1000 healthy individuals aged. **Gait & Posture**, 2018.

MIDDLETON, L. E.; YAFFE, K. Promising strategies for the prevention of dementia. **Arch Neurol**, v. 66, n. 10, p. 1210-1215, 2009.

MIRANDA, L. M.; FARIAS, S. F. As contribuições da internet para o idoso: uma revisão de literatura. **Interface (Botucatu)**, v. 13, n. 29, p. 383-394, 2009.

MOCHIZUKI, L.; AMADIO, A. C. As informações sensoriais para o controle postural. **Fisioterapia em Movimento**, v. 19, n. 2, p. 11-18, 2006.

NIEDERER; et al. Specific smartphone usage and cognitive performance affect gait characteristics during free-living and treadmill walking. **Gait & Posture**, 2018.

PICHIERRI, G.; COPPE, A.; LORENZETTI, S.; et al. The effect of a cognitive-motor intervention on voluntary step execution under single and dual task conditions in older adults: A randomized controlled pilot study. **Clin Interv Aging**, v. 7, p. 175-184, 2012.

PICHIERRI, G.; MURER, K.; BRUIN, E. D. A cognitive-motor intervention using a dance video game to enhance foot placement accuracy and gait under dual task conditions in older adults: A randomized controlled trial. **BMC Geriatr**, v. 12, p. 1-14, 2012.

ROSSATO, L. C.; CONTREIRA, A. R.; CORAZZA, S. T. Análise do tempo de reação e do estado cognitivo em idosas praticantes de atividades físicas. **Fisioter Pesq**, v. 18, n. 1, p. 54-59, 2011.

SALES, M. B.; AMARAL, M. A.; JUNIOR, I. G. S.; et al. Tecnologias de Informação e Comunicação via Web: Preferências de uso de um grupo de usuários idosos. **Revista Kairós Gerontologia**, v. 17, n. 3, p. 59-77, 2014.

SANTOS, S. Habilidade Motora e Envelhecimento. **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**, v. 1, p. 173-184, 2005.

SCHOENE, D.; LORD, S. R.; DELBAERE, K.; et al. A randomized controlled pilot study of home-based step training in older people using videogame technology. **PLoS ONE**, v. 8, 2013.

SHELTON, J.; KUMAR G. P. Comparison between Auditory and Visual Simple Reaction Times. **Neuroscience & Medicine**, v. 1, p. 30-32, 2010.

SPARROW, W. A.; BRADSHAW, E. J.; LAMOUREUX, E.; et al. Ageing effects on the attention demands of walking. **Human Movement Science**, v. 21, p. 961-972, 2002.

TEIXEIRA, L. A. Declínio de desempenho motor no envelhecimento é específico à tarefa. **Revista Brasileira de Medicina Do Esporte**, 2006.

VAN IMPE, J.; COXON, J. P.; GOBLE, D. J.; et al. Age-related changes in brain activation underlying single and dual-task performance: Visuomanual drawing and mental arithmetic. **Neuropsychologia**, v. 49, p. 2400-2409, 2011.

VAPORTZIS, E.; GEORGIOU-KARISTIANIS, N.; STOUT, J. C. Dual Task Performance in Normal Aging: A Comparison of Choice Reaction Time Tasks. **PLoS ONE**, v. 8, n. 3, 2013.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, os achados deste estudo sugerem que houve interferência da tarefa cognitiva quando realizada concomitante com a motora e que há uma menor estabilidade postural durante a execução da DT em idosos.

Nesse sentido, ressalta-se que a execução de tarefas concomitantes são mais representativas das atividades cotidianas dos idosos. Deste modo, sugere-se a ampliação de pesquisas sobre o assunto, para que estratégias e treinamentos eficientes sejam planejados para esta população.

Não houve correlação do uso de tecnologias com a performance nos testes perceptivos-motores e execução de uma dupla tarefa, apenas entre a MOS e Tempo Reação.

Alguns fatores influenciaram negativamente o estudo, gerando limitações, justificando-se pelo tempo restrito de coleta dos dados, em função da pré-seleção dos participantes. Outro fator limitador foi o desenho metodológico da presente pesquisa com característica descritiva, a qual não permitiu analisar ao longo do tempo modificações que os indivíduos poderiam apresentar, nem as causas das modificações.

Diante do exposto, sugere-se que, a partir das considerações dispostas, possam ser feitas novas investigações com amostras ampliadas incluindo indivíduos de diferentes faixas etárias com o objetivo de estabelecer parâmetros de estabilidade da marcha e analisar durante o processo de envelhecimento e não somente na velhice.

REFERÊNCIAS

AL-YAHYA, E.; DAWES, H.; SMITH, L.; et al. Cognitive motor interference while walking: A systematic review and meta-analysis. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 35, n. 3, p. 715-728, 2011.

ALFIERI, F. M.; MORAES, M. C. L. Envelhecimento e o controle postural. **SaúdeColetiva**, v. 4, n. 19, p. 30-33, 2008.

ALFIERI, F. M.; RIBERTO, M.; ABRIL-CARRERES, À.; et al. Effectiveness of an exercise program on postural control in frail older adults. **Clinical Interventions in Aging**, v. 7, p. 593-598, 2012.

BEAUCHET, O.; BERRUT, G. Gait and dual-task: definition, interest, and perspectives in the elderly. **Psychol Neuropsychiatr Vieil**, v. 4, n. 3, p. 215-25, 2006.

BEAUCHET, O.; KRESSIG, R. W.; NAJAFI, B.; et al. Age-related decline of gait control under a dual-task condition. **J Am Geriatr Soc**, v. 5, n. 1, p. 1187-8, 2003.

BOCK, R.; BEURKSENS, A. Age-related deficits of dual-task walking: the role of foot vision. **Gait & Posture**, v. 33, n. 1, p. 190-194, 2011.

BRUCKI, S.; et al. Sugestões para o uso do Mini-exame do estado mental no Brasil. **ArqNeuropsiquiatr**, v. 61, n. 3-B, p. 777-781, 2003.

CABEZA, R.; NYBERG, L.; PARK, D. Cognitive Neuroscience of Aging. **Oxford University Press**, v. 2, 2016.

CARMO, J. A. Proposta de um índice de vulnerabilidade clínico-funcional para a atenção básica: um estudo comparativo com a avaliação multidimensional do idoso. **Dissertação de mestrado do Programa de Pós Graduação em Promoção de Saúde e Prevenção de Violência da UFMG**, 2014.

CLOSE, J.; et al. Prevention of falls in the elderly trial: a randomised controlled trial. **Lancet**, v. 353, p. 93-97, 1999.

DAMULIN. Changes in walking in the elderly. **Journal of Neurology and Psychiatry**, v. 4, n. 2, 2018.

DUBOST, V.; KRESSIG, R. W.; GONHIER, R.; et al. Relationships between dual-task-related changes in stride velocity and stride time variability in healthy older adults. **Hum Mov Science**, v. 25, n. 1, p. 372-382, 2006.

FAN, Y. T.; FANG, Y. W.; CHEN, Y. P.; et al. Aging, cognition, and the brain: effects of age-related variation in white matter integrity on neuropsychological function. **Aging & Mental Health**, 2018.

FAULKNER, K. A.; REDFERN, M. S.; CAULEY, J. A.; et al. Multitasking: association between poorer performance and a history of recurrent falls. **J Am Geriatr Soc**, v. 55, p. 570-576, 2007.

FLEISHMAN, E. A.; QUAINTANCE, M. K. Taxonomies of Human performance. **Academic Press**, 1984.

FREIBERGER, N.; SIEBER, R. C. Schwerpunkt: Medizin für den ganzen Menschen. **Der Internist**, v. 1, 2018.

FREIRE, R. C.; PIERUCCINI-FARIA, F.; MONTERO-ODASSO, M. Are Human Development Index dimensions associated with gait performance in older adults? A systematic review. **Experimental Gerontology**, v. 102, p. 59-68, 2018.

GOH, J. O.; HUANG, C. M. Images of the cognitive brain across age and culture. **In P. Bright. Neuroimaging cognitive and clinical neuroscience**, p. 17-46, 2012.

GOMES, C.; TEIXEIRA, L.; FREITAS, F.; et al. Desempenho de idosos na marcha com dupla tarefa: uma revisão dos instrumentos e parâmetros cinemáticos utilizados para análise. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**, v. 19, n. 1, p. 165-182, 2016.

GONZALES, J. U.; JAMES, C. R.; YANG, H. S.; et al. Different cognitive functions discriminate gait performance in younger and older women: A pilot study. **Gait & Posture**, 2016.

GRADY, C. The cognitive neuroscience of ageing. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 13, n. 7, p. 491-505, 2012.

HOF, A. L.; et al. The condition for dynamic stability. **Journal of Biomechanics**, v. 38, n. 1, p. 1-8, 2005.

HUANG, H. W.; MEYER, A. M.; ,FEDERMEIER, K. D. A "concrete view" of aging: ERP reveal age-related changes in basic integrative processes in language. **Neuropsychologia**, v. 50, p. 6-35, 2012.

MARTELLIA, D.; et al. Stability against backward balance loss: Age-related modifications following slip-like perturbations of multiple amplitudes. **Gait & Posture**, v. 53, n. 1, p. 207-214, 2017.

MARTIN, J. E.; SHEAFF, M. T. The pathology of ageing: concepts and mechanisms. **J Pathol**, v. 211, p. 111-113, 2007.

MAZO, G. Z.; LIPOSCKI, D. B.; ANANDA, C.; et al. Condições de saúde, incidência de quedas e nível de atividade física dos idosos. **Rev Bras Fisioter**, v. 11, n. 6, p. 437-42, 2007.

MONTERO-ODASSO, M.; MUIR, S. W.; SPEECHLEY, M. Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: the interplay between gait

variability, dual tasking, and risk of falls. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 93, n. 2, p. 293-299, 2012.

NERI, A. L. Qualidade de vida na idade madura. **Papirus**, v. 5, 2003.

NORMAN, K.; STOBäUS, N.; GONZALEZ, M. C.; et al. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. **Clin Nutr**, v. 30, n. 1, p. 135-42, 2011.

PERRY, J. Gait Analysis: Normal and Pathodological Function. **SLACK Inc**, v. 2, 2010.

ROCHA, E.; CARPES, F. Impact of two different dual tasks on obstacle crossing in elderly. **Fisioter Pesq**, v. 22, n. 4, p. 386-91, 2015.

SCHAEFER, S.; SCHUMACHER, V. The interplay between cognitive and motor functioning in healthy older adults: findings from dual-task studies and suggestions for intervention. **Gerontology**, v. 57, n. 3, p. 239-46, 2010.

SCHUHFRIED, G.; PRIELER, J. Teste de reacções simples e de escolha. **Mödling: Schuhfried GmbH**, v. 29, 2005.

SCHUHFRIED, G.; PRIELER, J.; BAUER, W. Teste de percepção periférica. **Mödling: Schuhfried GmbH**, v. 22, 2006.

SHUBERT, T. E. Evidence-based exercise prescription for balance and falls prevention: a current review of the literature. **GeriatrPhysTher**, v. 34, n. 3, p. 100-108, 2011.

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

SPRINGER, S.; et al. Dualtasking effects on gait variability: the role of aging, falls, and executive function. **Mov Disord**, v. 21, n. 7, p. 950-957, 2006.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. **Artmed**, v. 6, 2012.

WOLLESEN, B.; MATTES, A.; RONNFELDT, R. Influence of age, gender and test conditions on the reproducibility of Dual-Task walking performance. **Aging Clin Exp Res**, 2016.

WOLLESEN, B.; SCHULZ, S.; SEYDELL, L.; et al. Does dual task training improve walking performance of older adults with concern of falling?. **BMC Geriatrics**, 2017.

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.

APÊNDICES

APÊNDICE A - FICHA DE AVALIAÇÃO

Nome:_____

Data de nascimento: ___/___/___ Idade: _____Sexo: ( ) M ( ) F

Estado Civil:_____ Escolaridade: _____

Profissão: _____Telefone: ( ) _____

Data da avaliação: ___/___/___

Patologias associadas (diabetes, hipertensão, sobrepeso):_____

Possui doenças neurológicas? ( ) Sim ( ) Não

Possui doenças osteomioarticulares graves? ( ) Sim ( ) Não

Qual? _____

Apresenta tonturas/distúrbios vestibulares? ( ) Sim ( ) Não

Apresenta déficit visual não-corrigido? ( ) Sim ( ) Não

Qual? _____

Grau: Olho Direito:_____ Olho esquerdo:_____

Quando foi sua ultima consulta com oftalmologista?_____

Teste de Snellen:_____

Medicamentos em uso:_____

Histórico de quedas: _____

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

"ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE COGNIÇÃO E ESTABILIDADE DA MARCHA EM IDOSOS"

Serão avaliados idosos de ambos os gêneros. Os procedimentos que utilizaremos para realizar este trabalho serão: inicialmente, o (a) Sr. (a) passará por uma avaliação clínica e avaliação da função cognitiva. Essas avaliações serão feitas no Laboratório de Aprendizagem Motora da UFSM. Em um outro dia, pré-agendado, o (a) Sr. (a) deverá comparecer ao Laboratório de Biomecânica, na Universidade Federal de Santa Maria, para realização de avaliação do seu equilíbrio durante o andar e medidas antropométricas. É importante ficar claro que não será ofertado nenhum tipo de tratamento.

Durante as avaliações o (a) Sr. (a) poderá sentir cansaço, desequilíbrios e tontura, havendo um risco remoto de quedas. Para garantir sua segurança, uma pessoa sempre ficará ao seu lado. Caso sinta-se cansado ou tonto, poderá fazer repouso até que se sinta melhor.

Os benefícios que o (a) Sr. (a) poderá obter participando deste estudo são: conhecer como está seu equilíbrio/controle postural durante o andar e receber orientações a respeito deste tema, bem como sobre prevenção de quedas.

Garantimos ao (a) Sr. (a) respostas a qualquer pergunta e dúvida que possa surgir antes e durante a realização da pesquisa, bem como a liberdade de abandoná-la a qualquer momento sem prejuízo para si. Garantimos também sua privacidade e ressaltamos que a concordância em participar deste estudo não implicará em qualquer modificação no tratamento/atividade que já está sendo feito. Da mesma forma, optando por não participar deste estudo não irá alterar de nenhuma maneira o tratamento/atividade que, porventura, já esteja sendo feito. Além disso, garantimos o ressarcimento do valor gasto com passagem de ônibus para o deslocamento até aos Laboratórios da Universidade Federal de Santa Maria.

Eu, ...fui informado (a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Recebi informação a respeito da pesquisa e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim eu o desejar. A mestranda

Natalia Ferraz Mello certificou-me de que todos os dados desta pesquisa referentes a mim serão confidenciais, bem como o meu tratamento/atividade não será modificado em razão desta pesquisa e terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa, face a estas informações.

Fui informado (a) que minha participação é voluntária e, que caso existam danos à minha saúde, causados diretamente por essa pesquisa, serei encaminhado para um serviço de saúde e receberei toda a assistência necessária, tendo direito à indenização. Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Caso tiver novas perguntas sobre este estudo, posso chamar a mestranda Natália Ferraz Mello, no telefone (55) 9723-0313.

Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

_____
Assinatura do Participante

_____
Nome do Participante

_____
Natália Ferraz Mello – pesquisadora responsável

Este formulário foi lido para _____ em ___/___/___, pela _____ enquanto eu estava presente.

_____ _____
Assinatura de testemunha Nome da Testemunha

APÊNDICE C - FICHA DE COLETA DE DADOS – ESTABILIDADE POSTURAL

Nome: _____.

Data da avaliação: ___/___/___. Horário da coleta: _____.

Frequência aquisição (cinemetria): _____

Tentativas:

1. _____.	21. _____.
2. _____.	22. _____.
3. _____.	23. _____.
4. _____.	24. _____.
5. _____.	25. _____.
6. _____.	26. _____.
7. _____.	27. _____.
8. _____. 9. _____. 10. _____. 11. _____. 12. _____. 13. _____. 14. _____. 15. _____. 16. _____. 17. _____. 18. _____. 19. _____. 20. _____.	28. _____. 29. _____. 30. _____. Observações:

ANEXOS

ANEXO A - IVCF-20

ÍNDICE DE VULNERABILIDADE CLÍNICO-FUNCIONAL-20 HYPERLINK "http://www.ivcf-20.com.br/" www.ivcf-20.com.br				
Responda às perguntas abaixo com a ajuda de familiares ou acompanhantes. Marque a opção mais apropriada para a sua condição de saúde atual. Todas as respostas devem ser confirmadas por alguém que conviva com você. Nos idosos incapazes de responder, utilizar as respostas do cuidador.				**Pontuação**
IDADE		**1. Qual é a sua idade?**	*( ) 60 a 74 anos⁰*	
			( ) 75 a 84 anos¹	
			( ) ≥ 85 anos³	
AUTO-PERCEPÇÃO DA SAÚDE		**2. Em geral, comparando com outras pessoas de sua idade, você diria que sua saúde é:**	*( ) Excelente, muito boa ou boa⁰*	
			( ) Regular ou ruim¹	
ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA	AVD Instrumental *Respostas positiva valem 4 pontos cada. Todavia, a pontuação máxima do item é de 4 pontos, mesmo que o idoso tenha respondido sim para todas as questões 3, 4 e 5.*	**3. Por causa de sua saúde ou condição física, você deixou de fazer compras?** *( )Sim⁴ ( )Não ou não faz compras por outros motivos que não a saúde*		Máximo 4 pts
		4. Por causa de sua saúde ou condição física, você deixou de controlar seu dinheiro, gastos ou pagar as contas de sua casa? *( )Sim⁴ ( ) Não ou não controla o dinheiro por outros motivos que não a saúde*		
		5. Por causa de sua saúde ou condição física, você deixou de realizar pequenos trabalhos domésticos, como lavar louça, arrumar a casa ou fazer limpeza leve? *( )Sim⁴ ( )Não ou não faz mais pequenos trabalhos domésticos por outros motivos que não a saúde*		
	AVD Básica	**6. Por causa de sua saúde ou condição física, você deixou de tomar banho sozinho?** *( )Sim⁶ ( )Não*		
COGNIÇÃO		**7. Algum familiar ou amigo falou que você está ficando esquecido?** *( )Sim¹ ( )Não*		

		8. Este esquecimento está piorando nos últimos meses? *( )Sim¹ ( )Não*	
		9. Este esquecimento está impedindo a realização de alguma atividade do cotidiano? *( )Sim² ( )Não*	
HUMOR		**10. No último mês, você ficou com desânimo, tristeza ou desesperança?** *( )Sim² ( )Não*	
		11. No último mês, você perdeu o interesse ou prazer em atividades anteriormente prazerosas? *( )Sim² ( )Não*	
MOBILIDADE	Alcance, preensão e pinça	12. Você é incapaz de elevar os braços acima do nível do ombro? *( )Sim¹ ( )Não*	
		13. Você é incapaz de **manusear ou segurar pequenos objetos?** *( )Sim¹ ( )Não*	
	Capacidade aeróbica e /ou muscular	**14. Você tem alguma das quatro condições abaixo relacionadas?** · Perda de peso não intencional de 4,5 kg ou 5% do peso corporal no último ano ou 6 kg nos últimos 6 meses ou 3 kg no último mês ( ); · Índice de Massa Corporal (IMC) menor que 22 kg/m² *( )*; · Circunferência da panturrilha a < 31 cm *( )*; · Tempo gasto no teste de velocidade da marcha (4m) > 5 segundos *( )*. *( ) Sim² ( )Não*	Máximo 2 pts
	Marcha	**15. Você tem dificuldade para caminhar capaz de impedir a realização de alguma atividade do cotidiano?** *( )Sim² ( )Não*	
		16. Você teve duas ou mais quedas no último ano? *( )Sim² ( )Não*	
	Continência esfincteriana	**17. Você perde urina ou fezes, sem querer, em algum momento?** *( )Sim² ( )Não*	

COMUNICAÇÃO	Visão	**18. Você tem problemas de visão capazes de impedir a realização de alguma atividade do cotidiano?** ***É permitido o uso de óculos ou lentes de contato.*** *( )Sim[2]* *( )Não*	
	Audição	**19. Você tem problemas de audição capazes de impedir a realização de alguma atividade do cotidiano?** ***É permitido o uso de aparelhos de audição.*** *( )Sim[2]* *( )Não*	
COMORBIDADES MÚLTIPLAS	Polipatologia Polifarmácia Internação recente (<6 meses)	**20. Você tem alguma das três condições abaixo relacionadas?** · Cinco ou mais doenças crônicas *( )*; · Uso regular de cinco ou mais medicamentos diferentes, todo dia *( )*; · Internação recente, nos últimos 6 meses *( )*. *( )Sim[4]* *( )Não*	Máximo 4 pts
		PONTUAÇÃO FINAL (40 pontos)	

ANEXO B - MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

Agora faremos algumas perguntas para saber como está sua memória. Sabemos que, com o tempo, as pessoas vão tendo mais dificuldades para se lembrarem das coisas. Não se preocupe com o resultado das perguntas.

1. Qual o dia que nós estamos?
dia da semana ( ) dia ( ) mês ( ) ano ( ) hora aproximada ( ) **___/5**

2. Onde nós estamos?
local específico ( ) local ( ) endereço ( ) cidade ( ) estado ( ) **___/5**

3. Repita as palavras (um segundo para dizer cada uma, depois perguntar ao idoso todas as três):
vaso ( ) carro ( ) tijolo ( ) **___/3**

Se ele não conseguir repetir as três, repita até que ele aprenda todas as três. Conte as tentativas e registre: (até 5 vezes) Tentativas: _____

4. Se de 100 forem tirados 7, quanto resta? E se tirarmos mais 7, quanto resta? (total de 5 subtrações)
a) 93 ( ) d) 72 ( )
b) 86 ( ) e) 65 ( )
c) 79 ( )

___/5

Alternativa: Soletre a palavra MUNDO de trás para frente ( )

5. Repita as palavras que eu disse há pouco:
_____ ( ) _____ ( ) _____ ( ) **___/3**

6. Mostre um relógio de pulso e pergunte-lhe: O que é isto? Repita com uma caneta.
relógio ( ) caneta ( )
___/2

7. Repita o seguinte: "NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ" ( ) **___/1**

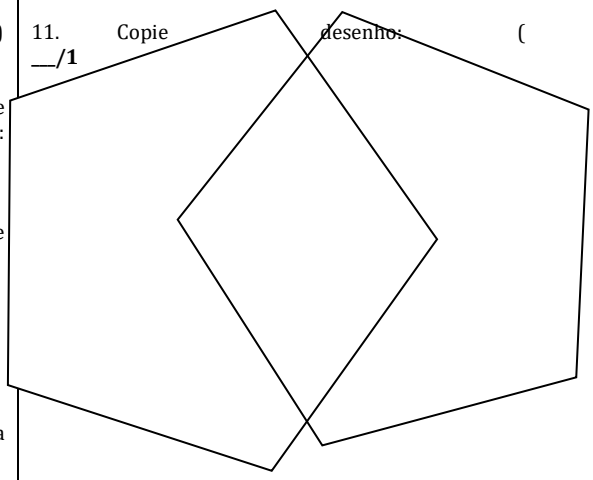
8. Siga uma ordem de três estágios
Pegue o papel com sua mão direita ( )
Dobre-o ao meio ( )
Ponha-o no chão ( )
___/3

9. Leia e execute o seguinte:
"FECHE OS OLHOS" ( )
___/1

10. Escreva uma frase:

_____ ( )
___/1

11. Copie desenho: ( )
___/1



Pontuação do Mini Exame do Estado Mental
Pontuação máxima:
11 questões = 30 pontos
Pontuação máxima:
Analfabeto: 18 pontos (se souber escrever o nome, mas não freqüentou a escola)
1 a 3 anos de escolaridade: 21 pontos ou mais
4 a 7 anos de escolaridade: 24 pontos ou mais
8 anos ou mais: 26 pontos ou mais
→ Caso a pontuação resulte em menos de 18 pontos é indicativo de que ele apresenta perdas cognitivas.

Fonte: BRUCKI et al. (2003).

ANEXO C - QUESTIONÁRIO BAECKE MODIFICADO PARA IDOSO (QBMI) (VOORRIPS et al., 1991 – traduzido por SIMÕES, 2009)

Domínio 1 – ATIVIDADE DE VIDA DIÁRIA

1. Você realiza algum trabalho doméstico em sua casa? (lavar louças, tirar o pó, consertar roupas, etc.).

0- Nunca (menos de uma vez por mês)
1- Às vezes (somente quando o parceiro ou ajuda não está disponível)
2- Quase sempre (às vez com ajuda)
3- Sempre (Sozinho ou com ajuda)

2. Você realiza algum trabalho doméstico pesado? (lavar pisos e janelas, carregar lixo, varrer a casa e etc.).

0- Nunca (menos que uma vez por mês)
1- Às vezes (somente quando um ajudante não está disponível)
2- Quase sempre (às vezes com ajuda)
3- Sempre (sozinho ou com ajuda)

3. Para quantas pessoas você faz tarefas domésticas na sua casa? (incluindo você mesmo, preencher 0 se você respondeu nunca nas questões 1 e 2).

4. Quantos cômodos você tem que limpar, incluindo cozinha, quarto, garagem, porão, banheiro, sótão, etc? (preencher 0 se respondeu nunca nas questões 1 e 2).

0- Nunca faz trabalhos domésticos
1- Um a seis cômodos
2- Sete a nove cômodos
3- Dez ou mais cômodos

5. Se limpa algum cômodo, em quantos andares? (Preencher 0 se respondeu nunca na questão 4).

6. Você prepara refeições quentes para si mesmo, ou você ajuda a preparar?

0- Nunca
1- Às vezes (uma ou duas vezes por semana)
2- Quase sempre (três a cinco vezes por semana)
3- Sempre (mais de cinco vezes por semana)

7. Quantos lances de escada você sobe por dia? (um lance de escada tem dez degraus)

0- Eu nunca subo lances
1- Um a cinco lances
2- Seis a dez lances
3- Mais de dez lances

8. Se você vai a algum lugar em sua cidade, que tipo de transporte você utiliza?

0- Eu nunca saio
1- Carro
2- Transporte público
3- Bicicleta

4- Caminhando

9. Com que frequência você faz compras?
0- Nunca ou menos de uma vez por semana
1- Uma vez por semana
2- Duas a quatro vezes por semana
3- Todos os dias

10. Se você faz compras, que tipo de transporte você utiliza?
0- Eu nunca faço compras
1- Carro
2- Transporte público
3- Bicicleta
4- Caminhando

Domínio 2 - Atividades Esportivas
Você pratica algum esporte?
Exemplos: Caminhar, correr, nadar, esportes coletivos, lutas, xadrez.
Esporte 1
Nome/ tipo_____
Intensidade (código) (1a) _____
Horas por semana (código) (1b) _____
Quantos meses por ano (código) (1c) _____

Esporte 2
Nome/ tipo _____
Intensidade (código) (2a) _____
Horas por semana (código) (2b) _____

Domínio 3 - ATIVIDADES DE TEMPO LIVRE
Você faz alguma atividade de tempo livre?
Atividade de tempo livre 1
Nome/ tipo _____
Intensidade (código) (1a) _____
Horas por semana (código) (1b) _____
Quantos meses por ano (código) (1c) _____

Atividade 2
Nome/ tipo _____
Intensidade (código) (2a) _____
Horas por semana (código) (2b) _____
Quantos meses por ano (código) (2c) _____

Atividade 3
Nome/ tipo _____
Intensidade (código) (3a) _____
Horas por semana (código) (3b) _____
Quantos meses por ano (código) (3c) _____

ANEXO D - PROTOCOLO DE DEMARCAÇÃO DOS PONTOS

R = Right / Lado direito

L = Left / Lado esquerdo

CABEÇA

Cabeça anterior – RFHD e LFHD – Têmporas.

Cabeça posterior – RBHD e LBHD – Parte posterior da cabeça (define o plano transversal junto com os marcadores frontais).

TRONCO

Sétima vértebra cervical – C7 – Sobre o processo espinhoso da 7ª vértebra cervical.

Décima vértebra torácica – T10 – Sobre o processo espinhoso da 10ª vértebra torácica (contar a partir da C7).

Clavícula – CLAV – Sobre a fúrcula do esterno, onde a clavícula encontra o esterno.

Esterno – STRN – Sobre o processo xifóide do esterno.

Costas direita – RBAK – Ponto sobre a escapula direita

#Indica que:

→R = pontos serão colocados no terço proximal do segmento.

→L = pontos serão colocados no terço distal do segmento.

MEMBROS SUPERIORES

#Ombro – RSHO e LSHO – Sobre a junção acrômio-clavicular.

#Braço – RUPA e LUPA – Sobre a superfície lateral do braço.

Cotovelo – RELB e LELB – Sobre o epicôndilo lateral.

#Antebraço – RFRM e LFRM – Sobre a superfície lateral do antebraço.

Punho A – RWRA e LWRA – Mais próximo possível do centro da articulação do punho na parte radial.

Punho B – RWRB e LWRB – Mais próximo possível do centro da articulação do punho na parte da ulna.

Dedo – RFIN e LFIN – Falange do dedo do meio na mão.

PELVE

Espinha sacroilíaca anterior – RASI e LASI – Espinhas ilíacas.

Espinha sacroilíaca posterior – RPSI e LPSI – Imediatamente abaixo da articulação sacroilíaca, no ponto onde a espinha encontra a pelve.

MEMBROS INFERIORES

#Coxa – RTHI e LTHI – Sobre a superfície lateral da coxa.

Joelho – RKNE e LKNE – No eixo de flexão-extensão do joelho.

#Tíbia – RTIB e LTIB – Sobre a superfície lateral da canela.

Tornozelo – RANK e LANK – Nos maléolos laterais ao longo uma linha imaginária que passa pelo eixo intermaleolar.

Calcanhar – RHEE e LHEE – No calcâneo acima da superfície plantar do pé, na mesma altura do marcador do dedo do pé.

Dedo – RTOE e LTOE – Sobre a cabeça do segundo metatarso, entre o antepé e o médio pé.

Fonte: VICON Plug-in Gait (2008)