

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA

CRISTINA LOUREIRO CHAVES SOLDERA

**PARTICIPAÇÃO DOS SISTEMAS DE MANUTENÇÃO DO EQUILÍBRIO
CORPORAL, DO RISCO DE QUEDAS E DO MEDO DE CAIR
EM IDOSOS E LONGEVOS**

PORTO ALEGRE
2013

CRISTINA LOUREIRO CHAVES SOLDERA

**PARTICIPAÇÃO DOS SISTEMAS DE MANUTENÇÃO DO EQUILÍBRIO
CORPORAL, DO RISCO DE QUEDAS E DO MEDO DE CAIR
EM IDOSOS E LONGEVOS.**

Tese apresentada como requisito para a obtenção de título de Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Ângelo José Gonçalves Bós

PORTO ALEGRE
2013

S684p Soldera, Cristina Loureiro Chaves

Participação dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal, do risco de quedas e do medo de cair em idosos e longevos / Cristina Loureiro Chaves Soldera. – 2013.

152 f. : il., gráficos, tabelas ; 30 cm.

Tese (doutorado) -- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, 2013.

“Orientador: Dr. Ângelo José Gonçalves Bós”

CRISTINA LOUREIRO CHAVES SOLDERA

**PARTICIPAÇÃO DOS SISTEMAS DE MANUTENÇÃO DO EQUILÍBRIO
CORPORAL, DO RISCO DE QUEDAS E DO MEDO DE CAIR
EM IDOSOS E LONGEVOS.**

Tese apresentada como requisito para a obtenção de título de Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Adriane Ribeiro Teixeira – UFRGS

Profa. Dra. Alessandra Maria Scarton – PUCRS

Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider – IGG-PUCRS

Porto Alegre
2013

Dedico esta Tese:

aos meus pais Sérgio e Lúcia
por todas as palavras, olhares e gestos de apoio e incentivo,
pela fé e amor incondicionais, vocês foram essenciais para esta conquista;

ao meu marido Lucio pelo companheirismo,
por ser meu alicerce emocional, pela compreensão e amor;

aos meus avós Luiz e Maria Ana, Gastão e Amália,
com quem tive o privilégio de conviver,
por despertarem em mim a admiração e o amor
pelo envelhecimento e pela longevidade
e que, simplesmente, fizeram das suas vidas
o motivo da minha escolha pela Gerontologia.

AGRADECIMENTOS

A toda a minha família pelo incentivo, amor e compreensão, em especial aos meus pais Sérgio e Lúcia, meu marido Lucio, minha irmã Márcia, minha sobrinha Luciana e meu tio Celso;

ao meu Orientador Dr. Ângelo José Gonçalves Bós por acreditar e confiar em mim e no meu trabalho, pelas palavras que tantas vezes me tranquilizaram, por tanto conhecimento compartilhado, pela disponibilidade, por me acompanhar e me auxiliar em cada passo dessa caminhada;

aos integrantes da banca examinadora do trabalho pela solicitude e contribuições para esta Tese;

às Fonoaudiólogas Adriane Ribeiro Teixeira e Renata Mancopes por terem sido as primeiras – e constantes – incentivadoras e sem as quais eu não teria iniciado esta caminhada, agradeço pelo carinho;

aos colegas e amigos do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geriatria e Gerontologia André Ribeiro, Andréa Ribeiro Mirandola, Andressa Lewandowski, Claudine Lamanna Schirmer, Maria Heloisa Fialho Cauduro, Paula Engroff pela amizade, pelo companheirismo e encorajamento constante, e a todos os colegas que compartilharam comigo algum momento desta trajetória e contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional;

à muito mais que colega e amiga Lisiane de Rosa Barbosa pela amizade plena, pela preocupação, pelo cuidado, pela ajuda, por se importar e por estar sempre presente;

à amiga de longa data e colega Márcia Salgado Machado por todas as palavras de incentivo e acolhimento, pelo pensamento sempre positivo, por todo apoio, pela força e por estar participando novamente de um momento importante da minha formação profissional;

à amiga e colega Letícia Pacheco Ribas por sempre ter instigado a minha vontade de crescer, por fazer com que eu acreditasse que era possível alcançar um objetivo maior - sendo, para mim, um exemplo profissional;

ao Departamento de Fonoaudiologia da UFCSPA e aos colegas docentes do Curso de Fonoaudiologia da UFCSPA pelo auxílio, estímulo e compreensão;

àqueles que se disponibilizaram a auxiliar na coleta desta pesquisa: acadêmicas de Fonoaudiologia Aline Gasparin Rabaioli, Amanda Steyer Bacellar, Katielle Moleta, Luíza Vernier; acadêmico de Medicina Gerson Knijnik; Fisioterapeuta Joel Navarro; e um especial agradecimento à incansável colega, amiga e afilhada Stéfani Ribeiro Rodrigues, pela disponibilidade, amizade e carinho;

à Fonoaudióloga Marilda Biacchi Lobo pelas orientações e conhecimentos compartilhados – essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa;

às colegas do Serviço de Audiologia do Hospital Mãe de Deus/Mãe de Deus Center pela amizade, incentivo e por compreenderem esse momento da minha formação profissional, em especial à duplamente colega Isabela Hoffmeister Menegotto e às colegas da VENG Fernanda Mariotto Ferreira, Juliana Ribas Escosteguy e Sabrina Braga dos Santos;

a todos os meus amigos pelo amor, amizade, pelas palavras de carinho, pela força que me passaram e, principalmente, por compreenderem a minha ausência em alguns momentos;

aos alunos e ex-alunos do Curso de Fonoaudiologia da UFCSPA que acompanharam a minha caminhada e torceram por mim;

aos idosos e longevos que participaram desta pesquisa pela disponibilidade e colaboração;

à CAPES pelo suporte financeiro que possibilitou o desenvolvimento deste trabalho;

muito obrigada!

*“O tempo perdido jamais retorna
e ninguém conhece o futuro.
Contentemo-nos com o tempo
que nos é dado a viver,
seja qual for!”*

Cícero

RESUMO

Introdução: A perda de equilíbrio limita a vida dos idosos por ser relacionado às quedas. O equilíbrio é mantido pela ação de quatro Sistemas de Manutenção do Equilíbrio (SME): vestibular, visual, preferência visual e somatossensorial, cujas informações são organizadas pelo sistema nervoso central. Este recebe e organiza as informações sensoriais e planeja as ações dos órgãos efetores responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal. Os longevos (80 anos ou mais de idade) são o grupo etário com maior prevalência de quedas e pouco estudado. **Objetivo:** Estudar a participação dos mecanismos de manutenção do equilíbrio corporal, o risco de quedas e o medo de cair em idosos e longevos. **Metodologia:** Foi realizada a participação dos SME em dois grupos: 32 idosos (60 a 69 anos) e 30 longevos (80 anos ou mais), por meio de rastreio cognitivo (Mini Exame do Estado Mental – MEEM), avaliação do risco de quedas (*Timed Up and Go* – TUG), do medo de cair (*Falls Efficacy Scale-International-Brazil* – FES-I-Brasil) e Teste de Organização Sensorial (TOS) pela Posturografia Dinâmica *Foam-Laser*. O projeto desta pesquisa foi aprovado pela Comissão Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS. **Resultados:** Os longevos desempenharam pior em todas as condições do TOS, significativamente aquelas com conflito somatossensorial. Observaram-se diferenças significativas entre idosos e longevos nos sistemas visual ($91,1 \pm 6,1$ e $54,8 \pm 43,7$), vestibular ($76,5 \pm 9,8$ e $38,3 \pm 33,3$) e preferência visual ($78,9 \pm 17,8$ e $64,2 \pm 23,3$), tendo desempenho similar no somatossensorial ($86,8 \pm 7,9$ e $83,8 \pm 17,3$). TUG e FES diferiram significativamente entre os grupos e foram associados com escores dos SME. A associação entre TUG e o sistema visual foi afetada pelo MEEM e FES. Atividade física e escolaridade foram associados com escores dos SME. **Conclusões:** Os SME mais afetados foram o vestibular e visual. Diferenças entre idosos e longevos foram maiores que o esperado para os sistemas visual e vestibular, mas menores no sistema somatossensorial. A Posturografia Dinâmica pode ser eficiente para orientar programas de reabilitação estimulando a utilização de estratégias mais apropriadas para cada idoso ou longo.

Palavras-chave: Idoso de 80 anos ou mais. Idoso. Equilíbrio postural.

ABSTRACT

Introduction: Loss of balance limits the life of the elderly as it is related to falls. The balance is maintained by the action of four Balance-Maintenance-Systems (BMS): vestibular, visual, somatosensory, and visual preference whose information is organized by the central nervous system (CNS). The CNS receives and organizes sensory information and plans the actions of effector organs responsible for maintaining body balance. The oldest-old (80 years or older) is the age group with the highest prevalence of falls and least studied. **Objective:** To study the involvement of mechanisms to maintain body balance, the risk of falls and fear of falling in elderly and oldest old. **Methods:** The participation of BMS was conducted in two groups: 32 elderly (60-69 years) and 30 oldest-old (80 years or more) performing cognitive screening (Mini Mental State Examination - MMSE), assessment of risk of falls (Timed Up and Go - TUG), fear of falling (Falls Efficacy Scale - FES) and Sensory Organization Test (SOT) by foam-laser dynamic posturography. This research project was approved by the Scientific Committee of the Institute of Geriatrics and Gerontology - PUCRS and by the Ethics Committee in Research of PUCRS. **Results:** The oldest-old performed worse in all SOT, significantly in those with somatosensory conflict. Significant differences were observed between elderly and oldest-old in the systems: visual (91.1 ± 6.1 and 54.8 ± 43.7), vestibular (76.5 ± 9.8 and 38.3 ± 33.3) and visual preference (78.9 ± 17.8 and 64.2 ± 23.3), with similar performance in somatosensory (86.8 ± 7.9 and 83.8 ± 17.3). TUG and FES differ significantly between the groups and associated with scores of SME. The association between TUG and the visual system was affected by the MMSE and FES. Physical activity and education were associated with scores of SME. **Conclusions:** We conclude that SME most affected were the vestibular and visual. Differences between elderly and oldest-old were higher than expected for the visual and vestibular systems, but smaller in the somatosensory system. Dynamic posturography may be efficient to guide rehabilitation programs encouraging the use of more appropriate strategies for each elderly or oldest-old.

Key words: Aged, 80 and over. Aged. Postural balance.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores de referência para o Teste de Organização Sensorial (TOS)	46
Tabela 2 - Características demográficas e de hábito de vida por grupo etário.....	52
Tabela 3 - Características clínicas por grupo etário.	53
Tabela 4 - Média e desvio padrão dos achados ao MEEM, TUG, FES-I-Brasil e Posturografia Dinâmica <i>Foam-Laser</i> por grupo etário.....	55
Tabela 5 - Influência de possíveis variáveis de confusão com a regressão logística múltipla das análises sensoriais e chance de ser longo vivo.	60
Tabela 6 - Coeficientes de Regressão Linear para a correlação do TUG e variáveis de análises sensoriais ajustadas ou não por possíveis fatores de confusão.	61
Tabela 7 - Coeficientes de Regressão Linear para a correlação do FES-I-Brasil e variáveis de análises sensoriais ajustadas ou não por possíveis fatores de confusão.	62
Tabela 8 - Média e desvio padrão dos achados ao FES-I-Brasil associados a variáveis demográficas, sociais, clínicas e hábitos de vida.	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Situações avaliadas no Teste de Organização Sensorial (TOS).....	45
Figura 2 - Distribuição da amostra por grupo etário.	50
Figura 3 - Média e desvio padrão da idade por grupo etário.	51
Figura 4 - Valores médios nas seis condições do TOS e escore médio do equilíbrio nos grupos etários e valores de normalidade.	56
Figura 5 - Valores médios nas análises sensoriais do TOS nos grupos etários e valores de normalidade.	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Cálculo do Teste de Organização Sensorial	45
---	----

LISTA DE SIGLAS

AGEs – *advanced glycation endproducts*

AMPAL – Ambulatório Multiprofissional de Atenção ao Longevo

FES-I – *Falls Efficacy Scale- International*

FES-I-Brasil – Escala de eficácia de quedas – Internacional – Brasil

PFL – Posturografia Dinâmica *Foam-Laser*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGG – PUCRS – Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

MEEM – Mini-Exame do Estado Mental

OMS – Organização Mundial de Saúde

PD – Posturografia Dinâmica

PDC – Posturografia Dinâmica Computadorizada

RVC – Reflexo Vestibulocólico

RVE – Reflexo Vestibuloespinal

RVO – Reflexo Vestíbulo-ocular

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TOS – Teste de Organização Sensorial

TUG – *Timed Up and Go Test*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 ENVELHECIMENTO	19
2.2 O EQUILÍBRIO E SUAS IMPLICAÇÕES NO ENVELHECIMENTO.....	25
2.3 AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO EM IDOSOS.....	30
3 JUSTIFICATIVA	36
4 OBJETIVOS	39
4.1 OBJETIVO GERAL	39
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	39
5 METODOLOGIA.....	40
5.1 DELINEAMENTO.....	40
5.2 POPULAÇÃO EM ESTUDO	40
5.2.1 Descrição.....	40
5.2.3 Procedimento amostral.....	40
5.2.4 Critérios de seleção	41
5.3 COLETA DE DADOS	42
5.3.1 Rotina de coleta.....	42
5.3.2 Descrição dos métodos de mensuração.....	42
5.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	48
5.6 TAMANHO AMOSTRAL	49
5.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	49
6 RESULTADOS	50
7 DISCUSSÃO	64
8 CONCLUSÃO.....	79
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	80

APÊNDICES.....	95
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	95
APÊNDICE B – Formulário para anotação dos dados.....	96
ANEXOS	98
ANEXO A - Mini Exame do Estado Mental (MEEM)	98
ANEXO B –Parecer do Comissão Científica – IGG	99
ANEXO C –Parecer do Comitê de Ética da PUCRS.....	100
ANEXO D – Artigos publicados.....	101
ANEXO E – Artigo submetido	128

1 INTRODUÇÃO

A melhoria das condições de saúde e a crescente expectativa de vida no mundo estão resultando em uma inquestionável transformação demográfica, a qual se apresenta através de uma população mundial cada vez mais envelhecida. Com isso, há uma maior incidência de doenças relacionadas a este período da vida, e é dever do profissional de saúde desenvolver estudos específicos com grupos etários de idade avançada, a fim de garantir não somente uma sobrevida maior, mas também uma boa qualidade de vida.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes ao Censo de 2010, descrevem a população brasileira composta por 12,3% de indivíduos de idade igual ou superior a 60 anos, sendo 3,07% da população total acima de 80 anos de idade¹. Projeções sugerem que o número de idosos cresça para 18% em 2050². A população idosa na faixa etária de 80 anos ou mais é a que mais tem se elevado percentualmente, apesar de numericamente ainda predominarem os idosos entre 60 e 64 anos de idade³.

O envelhecimento traz consigo mudanças funcionais e estruturais no organismo, diminuindo a vitalidade e favorecendo o aparecimento de doenças, dentre elas as causadas por alterações do equilíbrio, que podem ser caracterizadas por tontura, vertigem, desequilíbrio e queda.

A falta de equilíbrio é uma das queixas mais frequentes da população idosa. Esta condição pode estar associada a sintomas como mal-estar e tonturas, além de poder levar a quedas e até fraturas – que acabam se tornando fatores limitantes na independência e autonomia do idoso até nas mais simples atividades da vida diária. As estatísticas mostram que, entre os anos de 1997 a 2007, houve aumento da população idosa e com ele associaram-se aumentos dos índices de mortalidade por queda⁴.

Todos os tipos de tontura, desequilíbrio progressivo à marcha, quedas e outros sintomas associados são frequentes em idosos e estão diretamente relacionados ao avanço da idade⁵.

Há diversos mecanismos que estão envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal: a visão (olhos), a propriocepção (músculos, tendões, articulações, pele), o vestibular (labirinto posterior). As informações destes sistemas são organizadas pelo sistema nervoso central, que também planeja as respostas dos sistemas motores em

reação às informações enviadas pelos mecanismos periféricos. A tontura e o desequilíbrio podem aparecer em consequência do envelhecimento de um ou mais mecanismos responsáveis pelas informações sensoriais do equilíbrio.

Os idosos apresentam, durante o envelhecimento, diminuição da acuidade visual e perda de equilíbrio devido à redução de células ciliadas e de neurônios vestibulares, ocasionando a perda de funções de dois importantes componentes responsáveis pela manutenção do equilíbrio⁶.

Com o envelhecimento, as habilidades do sistema nervoso central ficam comprometidas, afetando o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, bem como a diminuição da capacidade de modificações dos reflexos adaptativos. Esses processos degenerativos são responsáveis pela ocorrência de vertigem e/ou tontura (presbivertigem) e de desequilíbrio (presbiataxia) na população geriátrica⁷.

As manifestações dos distúrbios do equilíbrio corporal têm grande impacto para os idosos, podendo levá-los à redução de sua autonomia social, uma vez que acabam reduzindo suas atividades de vida diária, pela predisposição a quedas e fraturas, trazendo sofrimento, imobilidade corporal, medo de cair novamente e altos custos com o tratamento de saúde⁷.

Neste sentido, é essencial que se prime pela intervenção, precedida de avaliação específica do equilíbrio do idoso. A identificação adequada e precisa da causa do desequilíbrio do idoso envolve, entre outros aspectos, a avaliação integral dos sistemas envolvidos no equilíbrio corporal⁸.

O teste de posturografia dinâmica avalia quantitativamente os sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio – visual, proprioceptivo e vestibular – e é capaz de confirmar a teoria do envelhecimento dos sistemas do equilíbrio⁹.

O diagnóstico adequado possibilita melhor planejamento da reabilitação vestibular, por direcionar as estratégias terapêuticas para o(s) sistema(s) mais afetado(s) em cada paciente. Desta forma, o idoso se beneficiará do processo terapêutico com maior efetividade, refletindo na melhora considerável de sua qualidade de vida, além de diminuir o risco de quedas e possíveis fraturas decorrentes de alterações do equilíbrio.

Em função da elevada prevalência de quedas em idosos; da importância de realizar a avaliação dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal por meio da

posturografia dinâmica, para maior efetividade da terapêutica vestibular, e considerando o envelhecimento populacional e o aumento da longevidade, esta pesquisa tem como principal objetivo estudar os mecanismos de manutenção do equilíbrio corporal em idosos e idosos longevos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ENVELHECIMENTO

Um dos grandes enigmas da vida é o envelhecimento, uma vez que ele é um fenômeno universal e comum a praticamente todos os seres vivos^{10,11}. Em toda a História, o ser humano vem tentando compreender o motivo que leva as pessoas a envelhecerem, sendo as ideias sobre a velhice tão antigas quanto a humanidade^{11,12}. Inúmeras medidas de proteção com o objetivo de adiar a morte marcaram o século XX. Nesse sentido, percebe-se que não apenas o contexto biofisiológico deve ser cuidado, mas também as questões ambientais, sociais culturais e econômicas. É necessário que se veja o envelhecimento como uma questão global¹⁰.

O termo 'idoso' (ou velho) pode ser definido como o resultado final do processo de envelhecimento, ou seja, indicar o indivíduo que está na fase da vida denominada velhice¹². No Brasil, a Política Nacional do Idoso (1994) e o Estatuto do Idoso (2003) seguem a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS), estabelecendo como pessoa idosa aquela com 60 anos ou mais de idade (critério utilizado para países em desenvolvimento)^{13,14}. Em razão da ampla margem etária que o conceito de indivíduo idoso abrange, é possível subdividir a população idosa em faixas etárias, considerando mais idosas ou longevas aquelas pessoas com 80 anos de idade ou mais, no caso de países em desenvolvimento^{15,16}.

Uma das maiores dificuldades ao estudar o envelhecimento – e um dos maiores erros – é a tendência em igualar todos os sujeitos que se encontram numa mesma faixa etária, já que o tempo cronológico não é o único e nem o mais importante critério de vida. O envelhecimento deve ser considerado um processo, não havendo limites claros e pré-estabelecidos na velhice. As características individuais levarão cada pessoa a viver e experienciar seu próprio curso de vida, com aspectos singulares e específicos até o final de sua existência. As características biológicas, sociológicas e psicológicas influenciam o desenvolvimento individual, sendo este, portanto, multidimensional. Associada a isso, está a interação do indivíduo com outros indivíduos e com o ambiente no qual está inserido, o que torna a velhice – e sua percepção – altamente individualizada e heterogênea^{17,18}.

Os modelos que referenciam as teorias científicas são visões amplas de mundo, não são estáticos nem insensíveis a fatores históricos e culturais. Em se tratando do envelhecimento e do desenvolvimento, tais modelos se referem à origem das mudanças evolutivas que acontecem durante a vida. No âmbito psicológico, Neri¹⁹ relata quatro paradigmas que colaboraram para o crescimento das reflexões acerca do desenvolvimento e do envelhecimento: o mecanicista (vê o homem como um ser reativo, que, ao invés de criar e transformar as forças, reage a elas. Sob este paradigma, envelhecer e aprender seriam fatos incompatíveis); o organicista (tem uma visão ativa-construtivista do ser humano. O homem constrói a realidade e o conhecimento. Nesse sentido, haveria um preconceito científico relacionado ao idoso no que diz respeito à sua caracterização como um indivíduo sem capacidades e desmotivado, prejudicando sua interação com o meio e, conseqüentemente, seu desenvolvimento.); o contextualista (percebe o ser humano e o ambiente social como mutuamente influentes, sendo coparticipantes do processo de desenvolvimento. Este é visto como um processo de adaptação que dura por toda a vida.); o dialético (focaliza a mudança e a contradição como suas metáforas). Um dos ingredientes principais deste paradigma é a preocupação com processos de mudança determinados pelo desempenho conjunto de processos individuais e históricos¹⁹.

Atualmente, a psicologia tem apresentado tendência a refletir sobre teorias que envolvam aspectos mais específicos do envelhecimento como inteligência, memória, autocrenças, enfrentamento do estresse e geratividade. As teorias atuais de maior influência em pesquisas e referenciadas ao paradigma de desenvolvimento ao longo da vida são as teorias de seletividade socioemocional e de dependência aprendida. A primeira defende que os idosos moldam seu ambiente emocional com o intuito de aumentar sua capacidade para sentir mais os afetos positivos e menos os negativos. Os idosos investiriam seletivamente, enfatizando a regulação de seu comportamento socioemocional externo. A segunda refere que a dependência não seria uma condição específica da velhice, mas sim um fenômeno que apareceria de formas diferentes durante toda a vida. Na visão dessa teoria, dependência, agência, perdas e ganhos, adaptação e envelhecimento seriam características que não se anulam, mas que se entrelaçam¹⁹.

Numa perspectiva sociológica, o envelhecimento pode ser influenciado por fenômenos históricos, econômicos, sociais, culturais e etnográficos. Diversos

estudiosos relataram teorias que contribuíram para a construção social da velhice, como aquelas focadas nas relações sociais imediatas do idoso ou centralizadas nas influências das estruturas sociais nos comportamentos e experiências da velhice²⁰. Uma vez que a idade não é o único critério utilizado pela sociedade para determinar o curso de vida – há critérios sociais, étnicos, profissionais e educacionais – o estabelecimento de um novo grupo etário é, frequentemente, acompanhado de uma ideologia. Além disso, as modificações que ocorrem com o envelhecimento podem apresentar um cunho não apenas social como também biológico¹⁹

O termo envelhecimento, no âmbito biológico, tem sido utilizado, com muita frequência, na descrição das modificações morfofuncionais que acontecem no curso da vida, após a maturação sexual, comprometendo de maneira progressiva funções essenciais como a resposta ao estresse ambiental e a manutenção da homeostasia²¹.

Há marcadores biológicos peculiares que representam o fenótipo do envelhecimento, como redução da massa magra, cabelos grisalhos, perda de peso, pele enrugada, entre outros. Tais características evidenciam um conjunto de alterações que aparecerão em todos os idosos de forma mais rápida ou mais lenta. Apesar de serem visíveis e percebidas com facilidade, não há explicação clara para tais transformações²². Várias pesquisas e teorias foram lançadas, ao longo do tempo, na tentativa de explicar como e por que envelhecemos. Por serem tão numerosas e complexas, surgiram diversas formas (propostas por diferentes autores) para agrupar tais teorias. Jeckel-Neto e Cunha²¹, após revisão sobre esse tópico, sugerem que seja adotada a classificação de Arking. Esta oferece um panorama que possibilita a ampliação de uma discussão linear simples, integrando ao final a ideia de que o organismo vivo é sustentado por uma rede de processos que funcionam de forma paralela e integrada, estabelecendo um sistema homeostático. Arking apresenta uma classificação dual das teorias biológicas do envelhecimento. Pode-se levar em conta se os efeitos sugeridos por determinada teoria se dariam em todas ou na maioria das células (teorias intracelulares), ou se por mecanismos reguladores e partes estruturais que interligam diferentes células (teorias intercelulares). No entanto, é possível considerar também se os efeitos descritos pelas teorias ocorrem de forma acidental – teorias estocásticas – ou como um conjunto encadeado de retroalimentação hierárquica peculiar de cada espécie – teorias sistêmicas. O grande grupo das Teorias Estocásticas abrange, segundo este

autor, as teorias: das mutações somáticas; do erro catastrófico; do dano oxidativo e dos radicais livres; do uso e desgaste; das proteínas alteradas; da desdiferenciação; do acúmulo de resíduos; de pós-tradução em proteínas. O grupo das Teorias Sistêmicas inclui as teorias genéticas; neuroendócrina; imune; metabólica²¹.

O grande número de teorias que discorrem sobre o envelhecimento justifica-se pelas próprias características do fenômeno em questão, uma vez que o objeto de estudo são seres vivos, compostos por sistemas que interagem com subsistemas, sendo, deste modo, organismos complexos, hierárquicos e não lineares²¹.

O tema da presente pesquisa se refere às alterações que ocorrem nos diversos sistemas (órgãos) periféricos e centrais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal com o envelhecimento, considerando a dificuldade em determinar especificamente o sistema afetado (ou mais prejudicado) nessa morbidade que afeta a população idosa. Tal dificuldade se justifica visto que o envelhecimento – assim como as consequências derivadas dele – deve ser considerado como um processo gerado pela interação de fatores e alterações e não atribuídas a um único evento ou morbidade.

Atualmente, uma resposta à questão ‘Como e por que envelhecemos?’ tem sido procurada, e as causas anteriormente levantadas – como um único gene ou o declínio de um sistema corporal principal – têm sido substituídas pela visão do envelhecimento como um processo multifatorial e extremamente complexo. Nesse sentido, se acredita que vários processos podem interagir simultaneamente e operar em diferentes níveis de organização funcional. As teorias do envelhecimento podem descrever um ou vários dos fatores do processo natural do envelhecimento de forma exclusiva, ou em combinação com outras teorias²³.

As teorias biológicas do envelhecimento que fornecem melhor alicerce teórico para este estudo são, segundo a classificação de Teixeira e Guariento²⁴, baseada na revisão de Weinert e Timiras²³, aquelas que fazem parte do grande grupo de Teorias Moleculares-Celulares²⁴. No âmbito molecular, a teoria do envelhecimento por regulação dos genes propõe que a senescência resulta de mudanças na expressão gênica. Estudos com centenários e seus familiares identificaram um aspecto genético significativo na capacidade de sobrevivência até idades muito avançadas, com influência maior da genética do que de fatores ambientais ou socioeconômicos. No aspecto celular, a teoria da senescência celular foi descrita como um processo que limita o número de divisões celulares possíveis para uma célula humana. Essa

capacidade limitada de replicação ocorre após determinado número de divisões celulares que resultariam em células terminais aprisionadas a uma fisiologia alterada. A senescência poderia ocorrer também em resposta a eventos moleculares distintos²³.

As Teorias Moleculares-Celulares abrangem as teorias do erro-catastrófico, das mutações somáticas e da senescência celular/telômeros, dos radicais livres/DNA, da glicosilação/ligações cruzadas e da morte celular²⁴.

A teoria do erro-catástrofe se refere à ocorrência do decaimento na fidelidade da expressão genética, cujo resultado afetaria a síntese proteica, gerando o aumento de frações de proteínas anormais. A teoria das mutações somáticas e da senescência celular/telômeros diz que o fenótipo do envelhecimento teria como causa o aumento na frequência de células senescentes e que os danos moleculares se acumulariam principalmente no DNA. O encurtamento dos telômeros (senescência replicativa) ou o estresse celular podem ser a causa da senescência. A teoria dos radicais livres/DNA explica que radicais livres altamente reativos, produzidos pelo metabolismo oxidativo, gerariam danos nos lipídios, nas proteínas e no mtDNA. Na teoria da glicosilação/ligações cruzadas, as consequências danosas que colaboram para o envelhecimento vêm do acúmulo de AGEs (*advanced glycation endproducts*) nas proteínas da matriz extracelular. Finalmente, a teoria da morte celular relata que a morte celular aconteceria de forma programada e oriunda de eventos genéticos ou crise no genoma^{23,24}.

Ressalta-se que a coordenação e o equilíbrio com os quais os mecanismos biológicos agem fazem com que a alteração em um deles afete tantos outros. Essas inter-relações atuam sobre o envelhecimento ou podem ser consequências dele. Dessa forma, a segmentação das teorias biológicas precisa ser considerada no contexto de cada variável de estudo em particular e não como uma tentativa de estabelecer uma única explicação para o processo de envelhecimento²⁵. As interações entre os diversos processos do organismo já são possíveis com o progresso na compreensão dos mecanismos implícitos ao envelhecimento. Entretanto, por meio de diversos estudos científicos sobre o envelhecimento, se comprova a complexidade etiológica que tal fenômeno instiga²⁴.

À primeira leitura, o tema da presente pesquisa parece exclusivamente biológico (ou biofisiológico), porém há diversos fatores não biológicos que podem influenciar positiva ou negativamente no equilíbrio corporal. Na visão global do

envelhecimento como um processo multifacetado, heterogêneo e particular, tais fatores não podem ser negligenciados.

O enfoque sociológico do envelhecimento refere a existência de influências das estruturas sociais nas experiências e nos comportamentos do idoso. Idosos que têm uma vida socialmente mais ativa acabam ficando mais motivados a se movimentar e a participar de atividades que os estimulem para tal. A literatura²⁶⁻³⁰ refere, frequentemente, que a manutenção do equilíbrio corporal – e dos sistemas periféricos e centrais que atuam nessa tarefa – pode ser beneficiada por uma vida mais ativa. O fato de o idoso se movimentar mais estimula os órgãos responsáveis pelo equilíbrio, melhorando a estabilidade postural em posição estática e durante a deambulação, diminuindo os efeitos deletérios do envelhecimento sobre essa condição. Portanto, os aspectos sociológicos do envelhecimento também podem ser considerados ao se estudar o equilíbrio corporal em idosos.

Na esfera psicológica, a teoria da dependência aprendida de Baltes²¹ defende que a dependência do idoso é resultado de casualidades diferenciais e pode significar tanto perdas – pois dificulta o compromisso com atos que favorecem sua funcionalidade física e psicossocial – como ganhos, já que a dependência auxilia na busca por atenção e contato social. Essa teoria tem o foco nas perspectivas compensatória e adaptativa da dependência²¹. A perda do equilíbrio corporal pode levar o idoso à dependência, uma vez que a insegurança física gerada pela tontura e pelo desequilíbrio conduz à falta de confiança psíquica, irritabilidade, perda de autoconfiança, ansiedade, depressão ou pânico, sentimento de estar fora da realidade e despersonalização³¹. Transtornos psicológicos como a ansiedade, por exemplo, são comuns no idoso e podem estar associados às alterações do equilíbrio corporal. Tais distúrbios compartilham circuitos centrais neurais, envolvendo componentes monoaminérgicos. Esses circuitos neurais estão situados sobre uma rede do núcleo parabraquial (local de convergência do sistema vestibular e de processamento da informação visceral), que incluem também sintomas de evitação, ansiedade e medo³². O idoso com dificuldade na manutenção do equilíbrio corporal apresenta tendência a deixar de realizar as atividades da vida diária e a evitar movimentos, ficando, dessa forma, mais dependentes de familiares e/ou cuidadores. Tais fatos estabelecem um ‘círculo vicioso’ de medo, dependência, perdas e ganhos secundários que reforçam essa postura do idoso na dinâmica familiar.

2.2 O EQUILÍBRIO E SUAS IMPLICAÇÕES NO ENVELHECIMENTO

A troca de informações entre o ambiente e o organismo humano é fundamental para que ocorra uma relação adequada entre o corpo e o ambiente. Para tanto, os sistemas sensoriais são de extrema importância por estabelecerem o contato entre o ambiente externo e o corpo, através das informações sensoriais e da consequente manutenção do equilíbrio corporal³³.

O equilíbrio é resultado da interação harmônica de diversos sistemas do corpo humano. A integração das informações sensoriais obtidas através do sistema vestibular (orelha interna – labirinto posterior), do sistema visual e do sistema somatossensorial (receptores cutâneos, musculares e articulares) é realizada por processos do sistema neural que organizam e executam uma resposta expressa através do aparelho biomecânico, sistema musculoesquelético³⁴.

O sistema vestibular é composto por estruturas do labirinto ósseo (orelha interna), situado na parte petrosa do osso temporal, e do labirinto membranoso, contido dentro do primeiro³⁵. O labirinto pode ser didaticamente dividido em labirinto anterior ou cóclea – responsável pela função auditiva - e labirinto posterior – responsável pelo equilíbrio. O labirinto ósseo posterior é composto por vestíbulo e três canais semicirculares e preenchido por um líquido rico em sódio, denominado perilinfa. Ele abriga o labirinto membranoso posterior que é composto por sáculo, utrículo e ductos semicirculares – preenchidos por um líquido rico em potássio, denominado endolinfa. No sáculo e no utrículo estão contidas estruturas sensoriais denominadas máculas. Elas são compostas por células de sustentação e células ciliadas sensitivas, cobertas por uma substância gelatinosa aderida aos cílios das células ciliadas na parte inferior e na parte superior, coberta por cristais de carbonato de cálcio (otólitos ou otocônias). As máculas utricular e sacular são responsáveis pela detecção de movimentos de aceleração linear horizontal e vertical.

Os três canais/ductos semicirculares (lateral ou horizontal; anterior ou superior; posterior) estão dispostos em três planos perpendiculares entre si que formam três pares sinérgicos com os canais/ductos semicirculares contralaterais, de acordo com o ângulo de cada um. Uma das extremidades de cada canal/ducto semicircular é mais alargada – sendo denominada de ampola – a qual, na sua parte membranosa, abriga o órgão sensorial denominado crista ampular, cuja função é

detectar os movimentos angulares (de rotação) da cabeça³⁶. A crista ampular é composta por uma cúpula gelatinosa, células de sustentação e células ciliadas sensitivas. Estas enviam sinais neurais, quando em repouso e no momento em que ocorre alguma aceleração angular da cabeça, devido ao movimento da endolinfa que, conseqüentemente, movimenta a cúpula (a qual possui a mesma densidade da endolinfa). Os cílios das células ciliadas sensitivas que estão imersos na cúpula deslocam-se acompanhando o movimento. Este deslocamento faz com que haja a abertura dos canais de potássio, causando aumento ou diminuição das descargas neuronais para o nervo vestibular – dependendo do lado para o qual a cúpula pender³⁷.

As informações sensoriais captadas por esses órgãos sensitivos são levadas pelo nervo vestibular (que compõe o nervo vestibulococlear - VIII par craniano) até os quatro núcleos vestibulares no tronco encefálico, o qual contém axônios que se projetam para outros núcleos e estruturas do sistema nervoso central³⁵. O sistema vestibular tem duas funções principais no controle motor – a estabilização do olhar e o ajuste postural. O reflexo vestibulo-ocular (que será aprofundado *a posteriori*) é o responsável pela estabilização do olhar, enquanto os ajustes posturais resultam das conexões dos núcleos vestibulares com medula espinhal, formação reticular, colículo superior, núcleo do XI nervo craniano e cerebelo. Além de enviarem informações sensoriais, os núcleos vestibulares também recebem informações visuais, proprioceptivas, táteis e auditivas – integrando, portanto, elementos de múltiplos sentidos. As vias vestibulares centrais incluem: fascículo longitudinal medial (influência sobre os movimentos dos olhos); tratos vestibuloespinhais (influência sobre a postura – motoneurônios inferiores); vias vestibulocólicas (influência na posição de cabeça); vias vestibulotalamocorticais (consciência da posição e movimento de cabeça); vias vestibulocerebelares (influência nos movimentos oculares e músculos posturais); vias vestibuloautônomas (influência em náusea e vômito – via formação reticular)³⁸.

O córtex vestibular situa-se no lobo parietal (giro pós-central) e tem a função de receber e integrar as informações vestibulares, visuais e somatossensoriais de conexões intermediadas pelo tálamo. Acredita-se que a função da projeção vestibular para o córtex do lobo parietal seja, entre outras, de integrar informações sobre a movimentação da cabeça com as que se originam dos músculos e articulações, incluindo a percepção de mudanças de aceleração e da vertigem³⁷.

O sistema somatossensorial/proprioceptivo inclui tendões, vísceras, pele, músculos e articulações que enviam para o sistema nervoso central informações sobre posição e movimento do corpo com relação às superfícies de apoio^{34,39}. Ademais, as informações sobre a relação dos diversos segmentos corporais, relacionados uns aos outros, também são registradas pelo sistema somatossensorial³⁴. A interação destas informações com aquelas provenientes do sistema vestibular origina os reflexos de controle postural, reflexo vestibulo-cólico (RVC) e reflexo vestibulo-espinal (RVE). O RVC atua sobre os músculos do pescoço para estabilização da cabeça. O movimento captado pelas máculas utricular e sacular e pelas cristas ampulares dos canais semicirculares são compensados por movimentos cefálicos. O RVE atua sobre tronco e membros na estabilização corporal. Ele é um conjunto de vários reflexos determinados de acordo com o tempo (estático ou dinâmico) e aferências sensoriais (máculas utricular e sacular ou cristas ampular dos canais semicirculares). O RVE pode ser exemplificado da seguinte forma: quando há inclinação da cabeça para algum lado, ocorre a estimulação dos órgãos sensoriais do labirinto posterior, ativando o nervo vestibular e os núcleos vestibulares. A informação aferente se dirige à medula espinhal, através do trato vestibuloespinal que comanda o movimento de extensão para o lado para o qual a cabeça foi inclinada e o movimento de flexão para o lado oposto⁴⁰.

O sistema visual tem a função de fornecer informações relativas ao que se passa no ambiente e suas relações espaciais³⁹. A interação entre informações vestibulares e visuais no sistema nervoso central dá origem ao reflexo vestibulo-ocular (RVO). Trata-se de um reflexo simples com três sinapses do sistema vestibular periférico (labirinto) ao olho: sinapse entre as fibras do nervo vestibulococlear (VIII par craniano) e os núcleos vestibulares; sinapse entre as fibras do núcleo vestibular e dos núcleos oculomotores (III, IV e VI pares cranianos); sinapse neuromuscular entre os núcleos oculomotores e a musculatura extraocular. Tal atividade neuronal permite a passagem de informação do labirinto ao olho com rapidez e eficiência³⁵. O RVO tem como objetivo primordial manter a visão estável durante movimentos de cabeça⁴⁰. Seu sistema de ação funciona originando movimentos oculares com a mesma velocidade, mas com direção oposta aos movimentos de cabeça. Os órgãos sensoriais presentes nos canais semicirculares traduzem a velocidade do movimento de cabeça de forma precisa, convertendo-o em um impulso nervoso que direciona os olhos na velocidade em questão. A perda

(ou deficiência) da função vestibular pode causar um movimento ocular com velocidade insuficiente para compensar o movimento de cabeça, gerando uma visão 'borrada' e/ou trêmula³⁵, o que pode prejudicar a orientação espacial e, conseqüentemente, a manutenção do equilíbrio corporal.

O processamento das informações oriundas das estruturas sensoriais se dá inconscientemente; o equilíbrio acontece de forma automática através desses atos reflexos vestibulares³⁹. Além dos sistemas envolvidos nos reflexos vestibulares, outras funções podem sofrer a influência do sistema vestibular, como os movimentos, o aparelho digestivo, as sensações proprioceptivas e o estado mental³⁹.

O equilíbrio corporal nos idosos geralmente é apenas razoável, uma vez que ele depende da aferência sensitiva periférica de estruturas proprioceptivas, visuais e vestibulares. Tais informações sensoriais devem ser adequadamente integradas pelo sistema nervoso central e combinadas com outras funções neurais como o controle motor e a cognição, portanto os idosos apresentam grande desvantagem na manutenção do equilíbrio, por se depararem com 'perdas' em uma ou mais dessas estruturas. O envelhecimento causa, por si só, decréscimo na função neural tanto periférica como central que, associado a outras alterações, como as vasculares e osteoarticulares, contribui para o desequilíbrio corporal³⁵.

O sistema vestibular, assim como todos os sistemas do organismo humano, sofre alterações com o envelhecimento, principalmente a partir dos quarenta anos de idade com a diminuição da excitabilidade desse sistema. Tem-se observado mudanças nesse sistema relacionadas ao envelhecimento como quantidade e qualidade reduzida das células ciliadas sensitivas, diminuição destas células, reduzida formação de otólitos, diminuição da excitabilidade do sistema periférico e central vestibular, neurotransmissores alterados, compensação diminuída nos reflexos vestibulares (RVO, RVE), entre outros⁴¹.

O desequilíbrio e a tontura, sem uma causa específica no idoso, podem ocorrer em função da degeneração de células ciliadas, otólitos, células ganglionares e terminações nervosas tanto do sistema vestibular periférico como central, o que pode ser denominado presbivertigem. Nela, pode haver declínio no processamento central das informações advindas dos sistemas periféricos e, associado a isso, haver a diminuição da capacidade de combinar tais aferências periféricas já defasadas, interferindo negativamente na ação dos reflexos vestibulares⁵. O processamento

central das informações torna-se mais lento e o tempo de latência das respostas posturais aumenta, passando a ser insuficientes e ineficazes para evitar quedas⁴². A presbivertigem não pode ser considerada um diagnóstico nem um achado, mas um conjunto de sintomas subjetivos multifacetados⁴³.

Nos idosos, o desequilíbrio que ocorre em função do envelhecimento (presbiequilíbrio) é comumente caracterizado por uma combinação de fenômenos que envolvem manifestações sensitivas, posturais, autonômicas e de orientação. A presença de sintomas vestibulares é frequentemente negligenciada, pois geralmente é difícil obter uma história clínica precisa do idoso. A busca cuidadosa em seu histórico e a classificação adequada dos sintomas emergentes podem fornecer um entendimento mais profundo e apurado da etiologia do desequilíbrio, facilitando uma adequada reabilitação⁴⁴. A perda progressiva do equilíbrio nos idosos é um processo ainda não completamente compreendido que envolve atividade vestibular, oculomotora, visual, proprioceptiva, motora, fraqueza e desordens metabólicas. Estes fatores fornecem uma base potencial para a racionalização das avaliações diagnósticas, auxiliando no planejamento para uma terapia mais eficaz. Nos idosos longevos, estes problemas são ainda maiores, aumentando a necessidade de cuidados adicionais e mais especializados⁴⁵.

O desequilíbrio em idosos tem, como sua principal e mais preocupante consequência, a queda. Entende-se por queda um fato não proposital que causa alteração da posição do sujeito para uma posição inferior ao que se encontrava antes, sem uma causa inerente como a síncope, por exemplo⁴⁶.

A tontura de origem vestibular é um dos fatores que desencadeiam as quedas e as quedas recorrentes, pois as disfunções vestibulares limitam o controle postural, predispondo à instabilidade e ao desalinhamento corporal⁴⁷. Em estudo para avaliar a recorrência de quedas, foi observado que, em 29,2% dos idosos, 21,9% apresentaram restrição de atividades de vida diária após a última queda e que a causa mais comum para a queda foi a vertigem, 25,0%⁴⁶.

Os idosos que sofrem quedas podem ter consequentes fraturas, o que pode deixá-los acamados por um longo período. Tal condição é responsável por 70% dos óbitos decorrentes de acidentes em indivíduos com mais de 75 anos⁴⁸.

Em estudo com 404 idosos (indivíduos com 60 anos de idade ou mais), com o objetivo de verificar a associação entre demência e ocorrência de quedas e fraturas em idosos, os autores concluíram que idosos demenciado têm risco maior de

apresentar quedas e hospitalizações devido a fraturas do que os não demenciados⁴⁹. Tal achado pode ser explicado pelo fato de prejuízos na memória e na atenção estarem relacionados à dificuldade do idoso se adaptar a novos ambientes, principalmente em se tratando da memória recente ou de aquisição⁵⁰. Além disso, funções executivas comprometidas, agnosia e apraxia também podem ter relação com a ocorrência de quedas⁴⁹, pois estes indivíduos apresentam predisposição maior a cair, por realizarem ações motoras mais arriscadas e inadequadas⁵¹. O déficit cognitivo pode interferir nas respostas protetoras e na alteração no julgamento de sua condição física, bem como de situações de risco para quedas⁴⁹.

Os indivíduos idosos apresentam tendência a não dar importância a simples episódios de quedas, pois acreditam que as dificuldades de equilíbrio e do andar sejam decorrentes do fator idade. Isto faz com que os problemas de equilíbrio não sejam apropriadamente diagnosticados, podendo ter como consequência futura um episódio mais grave de queda⁵².

O crescente risco de quedas e de desequilíbrio em idosos, somado a problemas crônicos de saúde que podem ser acrescidos a esse risco, leva à necessidade de realização de avaliações e testes para verificar os fatores físicos, emocionais e funcionais que contribuem para essa condição⁵³.

2.3 AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO EM IDOSOS

As quedas podem levar a sérias consequências, principalmente em indivíduos idosos, portanto é necessário evitar que elas ocorram, primando por estratégias e condutas de prevenção. Para tanto, torna-se fundamental que os motivos das quedas sejam conhecidos, identificando os fatores que contribuem para a ocorrência de quedas. Nesse sentido, é essencial que os instrumentos de avaliação do equilíbrio sejam adequados, confiáveis e validados tanto no campo da pesquisa como no âmbito da atuação clínica. As condutas terapêuticas posteriormente adotadas sofrem influência direta da avaliação realizada, por isso torna-se imprescindível a qualidade da avaliação⁵⁴.

O medo de cair apresenta prevalência média de 30% ou mais em idosos sem história de quedas, sendo que esta prevalência dobra em idosos que já caíram⁵⁵. Este medo ocasiona consequências negativas ao bem estar físico e funcional dos

idosos, ao ponto de perderem a independência em performances comuns da vida diária. São inúmeros os fatores que contribuem para o medo de cair em idosos, entretanto as causas específicas continuam incertas⁵⁵. O medo de cair precisa ser avaliado pelos profissionais da saúde que trabalham com a população idosa, sendo visto separadamente da ocorrência de quedas. A prevenção do medo de cair deve ser feita através da educação, do diálogo e de mais pesquisas com essa população, visando à busca de maior entendimento das causas e às possíveis intervenções⁵⁵.

Há estudos que associam o medo relacionado a quedas em idosos, com prevalência de 41 a 61%⁵⁶⁻⁶⁴. O medo de cair é muito complexo de ser avaliado por incluir aspectos físicos, funcionais e emocionais, conseqüentemente, torna-se difícil encontrar um instrumento de avaliação que seja confiável⁵⁵. A *Falls Efficacy Scale* (FES) foi desenvolvida por Tinetti, Richman e Powel⁵⁶ com o objetivo de avaliar a autoeficácia relacionada às quedas, sendo posteriormente modificado pela PProFaNE (*Prevention of Falls Network Europe*), que incluiu seis itens ao questionário original⁶⁵, sendo a partir de então chamado de *Falls Efficacy Scale-International* (FES-I).

No Brasil, a FES-I foi recentemente traduzido por Camargos⁶⁶ como Escala de Eficácia de Quedas – Internacional (FES-I-Brasil), bem como adaptado culturalmente e avaliado em suas propriedades psicométricas em idosos por Camargos et al.⁶⁷. Estes autores concluíram que a FES-I-Brasil apresentou propriedades semânticas, linguísticas e psicométricas adequadas para avaliar, na população de idosos brasileiros, o medo de cair

A FES-I-Brasil foi utilizada para verificar a preocupação em cair em um grupo de 60 idosas (idades entre 68 e 70 anos), sedentárias e com relatos de quedas. Nesta pesquisa, 40,11% das idosas não referiram preocupação de cair; 30% referiram um pouco de preocupação; 25,33% relataram preocupação moderada e 4,6%, muita preocupação. A maioria das entrevistadas demonstrou preocupação em cair, mesmo que pouca ou moderada⁶⁸.

A avaliação clínica do equilíbrio pode auxiliar na detecção do risco de quedas e/ou determinar as causas do desequilíbrio. No entanto, muitos dos testes de avaliação funcional do equilíbrio avaliam o risco de queda e a necessidade de reabilitação, mas não diferenciam o tipo de déficit do equilíbrio. A complexidade envolvida no controle do equilíbrio pode resultar em diferentes tipos de problemas de equilíbrio que precisam de avaliação clínica metódica para um tratamento efetivo⁶⁹.

Os testes de avaliação funcional do equilíbrio são úteis para documentar o estado de equilíbrio do indivíduo e as mudanças com a intervenção terapêutica⁶⁹.

O *Timed Up and Go Test* (TUG) é um teste que avalia o equilíbrio do indivíduo sentado, ao realizar movimentos de passar desta posição para a posição em pé, estabilidade ao caminhar e mudança na direção da caminhada sem o uso de instrumentos auxiliares⁷⁰. Trata-se de um teste rápido, simples e, provavelmente, o mais confiável, em função de utilizar concordância em termos de tempo de duração preferencialmente a escalas proporcionais⁶⁹. Além disso, este teste tem demonstrado ser preditor do risco de quedas em idosos^{71,72}, sendo uma medida sensível (sensibilidade=87%) e específica (especificidade=87%) para identificar indivíduos idosos com tendência a quedas⁷¹.

O TUG foi aplicado em uma pesquisa com 32 indivíduos acima de 50 anos de idade, institucionalizados, sem alterações cognitivas e com capacidade de andar sem apoio, com o objetivo de verificar os efeitos deste teste como preditor de quedas. Os autores verificaram que o TUG é um teste preditor de quedas pela análise da velocidade de realização do teste, além de ressaltarem que ele é de fácil compreensão e execução por parte do idoso⁷³.

Contudo, o TUG sofre de limitações, assim como outras escalas clínicas funcionais, uma vez que não é possível separar quais os subcomponentes do equilíbrio ou da marcha estão afetados⁶⁹.

Nesse sentido, a avaliação por meio da posturografia dinâmica permite identificar como cada sistema sensorial contribui para o controle do equilíbrio, fornecendo dados precisos, utilizando medidas do balanço corporal anteroposterior, e representa um padrão-ouro na medição da contribuição motora e sensorial na manutenção do equilíbrio⁶⁹. A posturografia dinâmica permite a análise detalhada e objetiva das respostas posturais, ao utilizar medidas quantificáveis do controle postural. Este teste é visto como uma ferramenta para avaliar objetivamente e quantitativamente o equilíbrio, de maneira padronizada, e compreendendo a fisiologia e fisiopatologia do controle postural, ao estudar grupos de indivíduos ou pacientes⁷⁴.

Através da posturografia dinâmica é possível realizar o Teste de Organização Sensorial (TOS), que é a sua parte mais importante. O TOS é separado em seis pequenos testes, com duração de 20 segundos cada um: TOS I é a versão quantitativa do teste de Romberg e é a base para as demais condições; TOS II e V

são realizados com os olhos fechados, sendo o II sobre superfície fixa e o V sobre superfície móvel/macia; TOS III e IV são realizados com olhos abertos e com movimentação do campo visual, sendo o III sobre superfície fixa e o VI sobre superfície móvel/macia. Para cada teste, um escore de equilíbrio é dado, sendo 100% a ausência absoluta de balanço corporal e 0% em caso de queda ou importante desequilíbrio (mais de 12,5° de balanço corporal)⁷⁵.

Os escores obtidos com o TOS fornecem informações a respeito de anormalidades no controle do equilíbrio corporal e suas análises sensoriais podem ser analisadas pelos conceitos fisiológicos da posturografia⁷⁵⁻⁷⁷:

- somatossensorial: TOS II/ TOS I;
- visual: TOS IV/ TOS I;
- vestibular: TOS V/ TOS I;
- preferência visual: TOS III + TOS VI/ TOS II + TOS V.

A análise pelos conceitos fisiológicos possibilita a verificação da habilidade de utilização dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal (somatossensorial, visual e vestibular), bem como a preferência visual, estabelecendo sua importância para conservação do equilíbrio⁷⁵.

A posturografia é tida como um teste mais sensível para realização de avaliações dos sistemas sensoriais visual, proprioceptivo e vestibular em idosos que apresentam alterações do equilíbrio corporal com risco de quedas⁷⁸.

Em estudo com o objetivo de obter dados de base e características de desempenho no equilíbrio, em diferentes grupos etários, por estratégias de manutenção do equilíbrio, 107 indivíduos foram divididos em três grupos – jovens, adultos e idosos – avaliados com a posturografia dinâmica computadorizada (PDC), com a qual foram realizadas as seis condições do teste de organização sensorial (TOS). Os resultados referentes ao TOS demonstraram que os idosos apresentaram média significativamente mais baixa de estabilidade nas condições IV e VI. Os autores concluíram que os idosos tiveram maior grau de desequilíbrio postural, bem como demoraram tempo maior na reação para estabilização corporal⁷⁹.

A posturografia dinâmica foi utilizada para medir as mudanças do equilíbrio em idosos saudáveis, evidenciando as mudanças clínicas que ocorrem no equilíbrio e na marcha. Foram avaliados 33 idosos longevos (idade igual ou superior a 80 anos) que foram comparados com 15 idosos mais jovens (idade menor de 80 anos).

Os longevos apresentaram escores quantitativos de equilíbrio piores do que os de idosos mais jovens, sendo possível concluir que mudanças quantitativas no equilíbrio, progressivas, funcionalmente evidentes, relacionadas à idade ocorrem independente das mudanças patológicas típicas da população idosa. Os dados levantados neste estudo devem facilitar a tomada de decisões clínicas, por permitirem a distinção que deve ser feita entre mudanças patológicas e mudanças relacionadas ao envelhecimento⁸⁰.

A instabilidade postural é um problema comumente encontrado na população idosa. Para a grande maioria das pessoas, essa alteração pode ser atribuída a mudanças fisiológicas associadas ao envelhecimento. Para investigar as mudanças na estabilidade postural com o envelhecimento, foi realizado um estudo com 64 voluntários saudáveis com idades entre 8 e 70 anos, utilizando a posturografia dinâmica. Foram detectadas alterações na estabilidade postural a partir da quarta década de vida na população estudada. Esta instabilidade não estava relacionada a qualquer doença e, possivelmente, reflete o processo de envelhecimento. Medidas preventivas adequadas devem ser tomadas por idosos para evitar as possíveis consequências adversas da instabilidade postural⁸¹.

As principais informações sensoriais para manutenção do equilíbrio corporal vêm dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial – sendo que todos eles podem apresentar mudanças em função do envelhecimento. Neste sentido, a posturografia dinâmica foi utilizada em pesquisa com o objetivo de investigar o desempenho dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial em idosos com e sem disfunção vestibular, o comparando ao de adultos saudáveis. Foram avaliados 60 idosos sem disfunção vestibular, 60 idosos com disfunção vestibular e 58 adultos saudáveis. Idosos sem disfunção vestibular apresentaram, no geral, desempenho pior, quando comparados aos adultos, confirmando que o envelhecimento tem impacto negativo sobre o equilíbrio. O grupo de idosos com disfunção vestibular apresentou alterações de equilíbrio mais importantes do que os idosos sem a disfunção, confirmando que a disfunção vestibular tem maior impacto no controle do equilíbrio em idosos. Os sistemas vestibular e visual apresentaram mudanças funcionais mais importantes com o envelhecimento do que o sistema somatossensorial⁹.

Um estudo⁴⁵ com 38 longevos, residentes em um lar para idosos, realizou, entre outras avaliações, a posturografia nas posições em pé, em superfície rígida,

com olhos abertos e fechados. Os pesquisadores verificaram alterações vestibulares na maioria dos idosos avaliados, ressaltando que o uso da visão no controle postural era reduzido. Tais dados corroboram os achados de uma pesquisa que evidenciou que problemas de equilíbrio, com ou sem a presença de tontura associada, estão presentes em aproximadamente 33% dos idosos por volta dos 70 anos de idade, aumentando 50% aos 80 anos de idade ou mais⁸².

3 JUSTIFICATIVA

A Fonoaudiologia, como área da saúde que estuda linguagem oral, escrita, voz, audição e equilíbrio, tem papel fundamental no desenvolvimento de pesquisas e trabalhos que abordem o envelhecimento nos âmbitos da prevenção, avaliação e reabilitação⁸³. A atuação do fonoaudiólogo junto a idosos está contribuindo cada vez mais para a otimização dos aspectos biopsicossociais, principalmente quando participante de um processo interdisciplinar.

A investigação sobre as condições que permitem uma boa qualidade de vida na velhice, bem como as variações que a idade comporta, reveste-se de grande importância científica e social. Tentar responder à aparente contradição que existe entre velhice e bem-estar, ou mesmo a associação entre velhice e doença, poderá contribuir para a compreensão do envelhecimento e dos limites e alcances do desenvolvimento humano. Além disso, possibilitará a criação de alternativas de intervenção, visando ao bem-estar de pessoas idosas⁸⁴. Estudos que investiguem a capacidade funcional de idosos com 80 anos ou mais têm importante contribuição para a quantificação dos efeitos causados pelo envelhecimento, principalmente em comparação com idosos de menor faixa etária⁸⁵.

Alterações do equilíbrio corporal, clinicamente caracterizadas como tontura, vertigem, desequilíbrio e queda, estão entre as queixas mais comuns da população idosa⁸⁶. Atualmente, as fraturas decorrentes de quedas são responsáveis por aproximadamente 70% das mortes acidentais em pessoas acima de 75 anos⁸⁷.

Durante os desequilíbrios, ocorre a ativação de reações posturais automáticas, que são coordenadas pelo sistema vestibular, pelos músculos extensores nas extremidades inferiores e pelos músculos do pescoço. Estas reações posturais, se não ocorrerem de forma correta, acabam culminando no processo da queda, já que são consideradas como mecanismos compensatórios. Ainda, para tentar compensar os desequilíbrios posturais e evitar a queda, os sistemas vestibulares e optocinéticos devem estar intactos. Durante os processos de lesões vestibulares, os pacientes perdem as respostas reflexas, o que acaba culminando em desequilíbrios e, posteriormente, em quedas⁶.

As atividades de vida diária estão diretamente relacionadas com a capacidade de manutenção do equilíbrio corporal. Conforme a manutenção do equilíbrio torna-se cada vez mais difícil e a propensão a quedas aumenta, juntamente com o mal estar

causado pela tontura, o idoso vai ficando mais inseguro, diminuindo assim suas atividades de vida diária. Os aspectos emocionais afetados pela tontura são frustração, medo de sair desacompanhado ou de ficar sozinho em casa, vergonha das manifestações clínicas da doença, preocupação quanto à autoimagem, dificuldade de concentração, sensação de incapacidade, depressão e problemas de relacionamento familiar e social, ou seja, a tontura possui influência danosa na qualidade de vida em todas as dimensões da vida diária⁸⁸.

Em relação aos aspectos funcionais, a tontura causa prejuízos no desempenho das atividades profissionais, domésticas, sociais e de lazer. Dentre os aspectos físicos mais comprometidos estão os movimentos dos olhos, da cabeça e do corpo, relacionados com o aparecimento ou a piora da tontura.

Atualmente, um dos principais fatores que limitam a vida dos idosos é o desequilíbrio. As quedas, consequências mais perigosas do desequilíbrio, podem ser seguidas por fraturas, e sabe-se que, na velhice, estas são de difícil tratamento, podendo deixar o idoso acamado durante dias.

Os idosos podem se beneficiar da reabilitação vestibular, por ser um método terapêutico de simples execução e de eficácia cientificamente comprovada, evitando o aumento do uso de medicações antivertiginosas, que podem trazer reações adversas desagradáveis ao organismo sensível do idoso, muitas vezes já debilitado por outras enfermidades.

Para o adequado planejamento da reabilitação vestibular, é fundamental que seja realizada uma avaliação correta e que se avalie o sistema de equilíbrio como um todo. Neste sentido, a posturografia dinâmica vem sendo utilizada na prática clínica e em pesquisas científicas como um meio adequado para avaliar os sistemas que envolvem a manutenção do equilíbrio corporal.

A posturografia dinâmica *foam-laser* é uma técnica útil, simples e de baixo custo que possibilita a análise do teste de organização sensorial, fundamental para a avaliação do equilíbrio do indivíduo, e a obtenção de informações a respeito do progresso da recuperação vestibulo-espinal de lesões no sistema periférico, especialmente em programas de reabilitação vestibular⁷⁵.

Foi realizada uma pesquisa com 2.266 indivíduos com alterações constantes do equilíbrio, na qual foram realizados testes de eletroneistagmografia, cadeira rotatória e posturografia dinâmica computadorizada (PDC). Os resultados mostraram que, geralmente, apenas 30 a 35% dos indivíduos com indicação de envolvimento

do sistema periférico em alterações do equilíbrio apresentam resultados anormais à PDC. Entretanto, há um grupo de 4 a 5% desse total de 2.266 indivíduos em que o único achado anormal encontrado entre os testes realizados foi a PDC. Este grupo era prioritariamente de indivíduos acima de 65 anos de idade, com queixa principal de instabilidade ao andar ou ao permanecer de pé. Estes indivíduos não tinham queixa ao sentar ou deitar e não tinham sensação de vertigem ou outros movimentos anormais⁸⁹.

Estudos recentes têm destacado a existência de poucos estudos prospectivos avaliando a associação entre posturografia e o risco de quedas em idosos⁹⁰. Não foram encontrados, no Brasil, estudos sobre o equilíbrio corporal em longevos com o uso da posturografia dinâmica.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Estudar a participação dos mecanismos de manutenção do equilíbrio corporal, o risco de quedas e o medo de cair em idosos e longevos.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar quais os mecanismos de manutenção do equilíbrio corporal são mais afetados em idosos e em longevos.

Determinar e comparar as médias da contribuição percentual de cada sistema de manutenção do equilíbrio corporal, o risco de queda, bem como o medo de cair em idosos e longevos.

Observar a associação de hábitos de vida e desempenho na manutenção do equilíbrio corporal.

Observar a associação de risco de queda e mecanismo de manutenção do equilíbrio, ajustando por fatores sociodemográficos e clínicos.

Comparar as médias do escore do medo de cair e do desempenho na manutenção do equilíbrio corporal entre os níveis de morbidades, estado de saúde e risco de queda.

5 METODOLOGIA

5.1 DELINEAMENTO

Estudo analítico observacional transversal.

5.2 POPULAÇÃO EM ESTUDO

5.2.1 Descrição

A amostra deste estudo foi composta 62 idosos, de ambos os sexos, divididos em dois grupos – um grupo com 32 idosos com idades variando entre 60 a 69 anos e outro grupo com 30 idosos com 80 anos de idade ou mais. Como, na presente pesquisa, os sujeitos foram agrupados conforme a faixa etária à qual pertenciam, definiu-se referi-los, ao longo do texto, da seguinte forma: os sujeitos com idades entre 60 e 69 anos são denominados como ‘idosos’ e os sujeitos com 80 anos de idade ou mais são denominados como ‘longevos’⁹¹.

5.2.3 Procedimento amostral

Os idosos que compuseram a amostra deste estudo foram oriundos do ambulatório geral de Geriatria do Instituto de Geriatria e Gerontologia (IGG) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), do grupo de idosos da Educação Física da PUCRS e da Associação Sul-rio-grandense dos Ferroviários. Os longevos foram provenientes do Ambulatório Multiprofissional de Atenção ao Longevo (AMPAL) também do IGG-PUCRS e do Projeto de Avaliação da Saúde dos Longevos da Associação Sul-rio-grandense dos Ferroviários. No grupo de idosos da Educação Física da PUCRS não havia idosos longevos que pudessem ser convidados para participar da pesquisa.

Os sujeitos foram selecionados conforme os critérios de seleção descritos neste projeto. A pesquisadora realizou o convite pessoalmente aos idosos e longevos, explicando os objetivos e procedimentos da pesquisa e os convidou para participar das avaliações propostas. O dia e horário para que o participante comparecesse ao local indicado, para realização das avaliações, foi combinado

conforme a disponibilidade do mesmo ou no horário de atendimento do AMPAL (no caso dos longevos).

5.2.4 Critérios de seleção

5.2.4.1 Inclusão

Foram incluídos, no estudo, sujeitos que aceitaram participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice A). Os participantes do estudo se enquadraram nos seguintes critérios:

- ter idade entre 60 e 69 anos ou 80 anos ou mais;
- não apresentar declínio cognitivo moderado ou severo (MEEM);
- ter possibilidade de deslocamento até o IGG para realização das avaliações;
- ser capaz de caminhar sem apoio.

5.2.4.1 Exclusão

Foram excluídos do estudo aqueles sujeitos que:

- não conseguir permanecer na posição em pé por alguns minutos ou mais (referido pelo participante);
- não conseguiram responder adequadamente a comandos verbais;
- relataram a ocorrência de pelo menos um episódio de queda nos últimos seis meses;
- apresentavam história clínica de acidente vascular cerebral com sequelas motoras e/ou cognitivas;
- tinham déficit visual sem a devida correção (óculos/lentes);
- faziam uso atual de medicamentos utilizados para o tratamento da vertigem (flunarizina, cinarizina, pentoxifilina, cloridrato de quinina, dimenidrato, clonazepam, betaistina);
- haviam ingerido bebida alcoólica nas 24 horas anteriores à avaliação;
- apresentaram tremores ou rigidez muscular (Parkinsonismo);
- faziam uso de órteses e/ou próteses em membros inferiores e/ou andador;
- tinham diagnóstico de labirintopatia estabelecido por médico;
- tinham história de alcoolismo no passado.

5.3 COLETA DE DADOS

5.3.1 Rotina de coleta

Os sujeitos convidados a fazer parte deste estudo foram atendidos em uma sala preparada com os equipamentos e materiais necessários para as avaliações, localizada no Ambulatório do Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Na primeira etapa da pesquisa, foram explicados novamente os procedimentos e objetivos do estudo ao participante, bem como foi solicitado seu aceite para participar da pesquisa, com a leitura e a assinatura do TCLE pelo participante ou responsável. Após o aceite, o sujeito respondeu a um questionário elaborado especialmente para esta pesquisa e realizou as avaliações de rastreio cognitivo, através da aplicação do MEEM; avaliação do medo de cair, utilizando a Escala de Eficácia de Quedas – Internacional – Brasil (FES-I-Brasil); avaliação do risco de queda, por meio do *Timed Up and Go Test* (TUG); avaliação do equilíbrio por meio da Posturografia Dinâmica *Foam-Laser* (PFL). Os procedimentos foram realizados sempre nesta ordem, tanto com os idosos quanto com os longevos.

5.3.2 Descrição dos métodos de mensuração

O questionário elaborado pela pesquisadora (Apêndice B) continha perguntas relacionadas à queixa de desequilíbrio, tontura/vertigem, história clínica, hábitos e atividades de vida diária, com o objetivo de identificar sinais e sintomas associados ao desequilíbrio e que pudessem ter relação direta com os sistemas vestibular, proprioceptivo e/ou visual. As perguntas foram feitas oralmente pela pesquisadora, que tomou nota das respostas do participante em cópia impressa do questionário.

O rastreio cognitivo foi realizado com a aplicação do MEEM (Anexo A). O teste abrange questões divididas em sete categorias para avaliação de funções cognitivas específicas: orientação para tempo (5 pontos); registro de 3 palavras (3 pontos); atenção e cálculo (5 pontos); lembrança de 3 palavras (3 pontos); linguagem (8 pontos); capacidade construtiva visual (1 ponto). Foram realizadas

perguntas e ordens para execução de alguns movimentos que deveriam ser realizados pelo sujeito. A pontuação estabelece mínimo de 0 e máximo de 30 pontos. Resultados inferiores a 24 pontos sugerem deficiência cognitiva⁹². A pontuação que determinou ausência de déficit cognitivo foi de 13 pontos para analfabetos, 18 pontos para sujeitos com um a sete anos de escolaridade e 26 pontos para oito anos ou mais de escolaridade⁹³.

O medo de cair foi avaliado por meio da aplicação da Escala de Eficácia de Quedas – Internacional – Brasil (FES-I-Brasil). Esta ferramenta aborda 16 atividades diárias específicas, sendo que a escala de pontuação varia de 16 pontos (sem preocupação de cair) até 64 pontos (preocupação extrema de cair)⁶⁶.

O *Timed Up and Go Test* foi o teste realizado para avaliar o risco de queda. Este teste consiste em cronometrar o tempo gasto para que o sujeito realize determinado movimento de levantar, caminhar e sentar. Era solicitado que o idoso levantasse de uma cadeira sem braço e percorresse uma distância de três metros (previamente marcada pela pesquisadora), fizesse um giro de 180° e retornasse para sentar na mesma cadeira. A cronometragem iniciava quando o sujeito desencostava a coluna da cadeira e finalizava quando a encostava novamente. Foram considerados os seguintes resultados: idosos sem alteração de equilíbrio – até dez segundos; idosos sem alteração importante de equilíbrio, mas apresentando alguma fragilidade – entre 11 e 20 segundos; idosos com necessidade de intervenção – mais de 20 segundos⁹⁴.

Para a avaliação do equilíbrio dos idosos e longevos utilizou-se na presente pesquisa a posturografia dinâmica *foam-laser* desenvolvida por Castagno⁷⁵. Trata-se de um método barato e confiável para avaliar o balanço corporal, que permite quantificar a mudança da posição corporal do indivíduo e o controle de seus movimentos para manutenção do equilíbrio estático e dinâmico, com a alteração/balanço do campo visual, ou causando conflitos somatossensoriais, utilizando uma plataforma móvel, para avaliar a habilidade de manutenção da postura corporal⁷⁹. Para sua realização, o idoso era posicionado dentro de uma cabine de 1m², com 2m de altura, recoberta com um tecido estampado com listras marrom e bege de 10 cm e uma almofada de espuma com espessura de 10 cm e de densidade média. Na cintura do participante era ajustado um cinto no qual, na parte posterior, estava fixada uma caneta que emite um feixe de laser, apontando para um papel milimetrado fixado no teto, logo acima da cabine. A distância entre a caneta de

laser e o papel milimetrado foi aferida por uma trena digital da marca iCEL Manaus modelo TN-1070. Tal medida foi necessária para o cálculo do deslocamento corporal realizado posteriormente. O feixe de laser, ligado constantemente durante a avaliação, ao mover junto com a movimentação corporal do sujeito, permite avaliar tal deslocamento corporal anteroposterior, durante o Teste de Organização Sensorial (TOS). Este teste trata-se de um método para avaliação do equilíbrio corporal, no qual algumas situações de conflito visual e proprioceptivo são realizadas na posição de pé, pés unidos lado a lado, em posição confortável. Ele fornece uma média da análise do equilíbrio corporal. O TOS é realizado em seis diferentes condições, que testam tarefas envolvendo a tríade do equilíbrio - os sistemas vestibular, visual e proprioceptivo (ou somatossensorial)⁹⁵.

O sujeito ficava de pé, na posição de início de teste, dentro da cabine. Durante toda a avaliação havia um examinador auxiliar ao seu lado para evitar possíveis quedas, caso houvesse desequilíbrio importante durante a realização do teste. As situações avaliadas foram as seguintes (Figura 1):

TOS I – O sujeito permaneceu de olhos abertos, fixando a visão à frente, e manteve-se em pé sobre superfície estável, durante aproximadamente 20 segundos.

TOS II – O sujeito fechou os olhos e manteve-se de pé sobre superfície estável, durante aproximadamente 20 segundos.

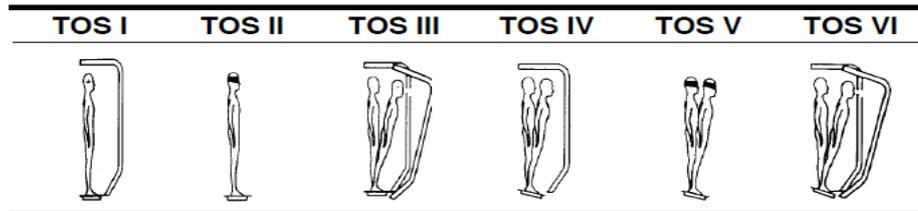
TOS III – O sujeito permaneceu de olhos abertos, de pé sobre superfície estável, durante o deslocamento lento da cabine para trás (durante 10 segundos) e retornando à posição inicial (durante mais 10 segundos).

TOS IV – O sujeito ficou em pé sobre uma espuma de 10 cm de espessura e densidade média, de olhos abertos, com o olhar fixo à frente, durante 20 segundos aproximadamente.

TOS V – O sujeito ficou de olhos fechados em pé, em cima da espuma de 10 cm de espessura e densidade média, durante 20 segundos aproximadamente.

TOS VI – O sujeito permaneceu em cima da espuma de 10 cm de espessura e densidade média, de olhos abertos, durante o deslocamento da cabine para trás (durante 10 segundos) e retornando à posição inicial (durante mais 10 segundos).

Figura 1: Situações avaliadas no Teste de Organização Sensorial (TOS)

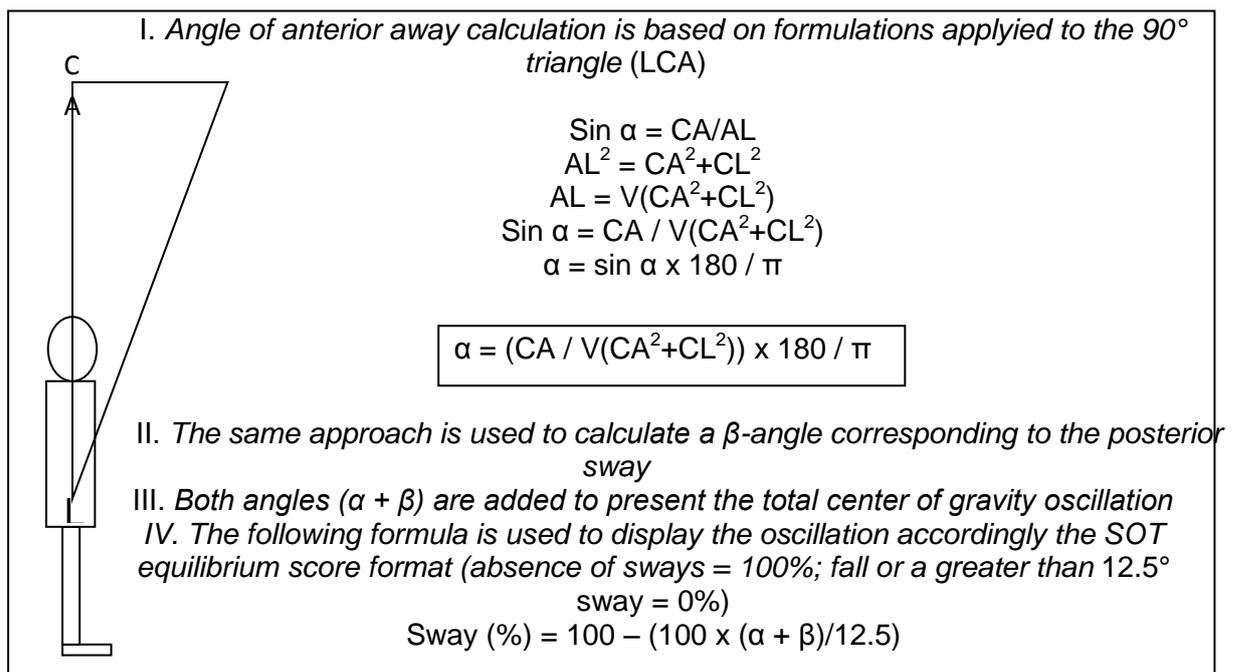


Fonte: Teixeira, Körbes e Rossi⁹⁶

O deslocamento do ponto do laser na escala milimetrada foi filmado com uma câmera fotográfica da marca *Sony* modelo *Cyber-shot* DSC-W310, com consentimento do participante, mas sem que o mesmo aparecesse na filmagem. Um examinador auxiliar segurava a câmera com o foco no papel milimetrado durante toda a avaliação. Posteriormente, a pesquisadora assistiu às gravações e anotou o máximo deslocamento do laser em cada condição de teste para utilizar esses valores num cálculo realizado por um programa de computador no formato *Excel*®, para obtenção do ângulo das oscilações corporais.

Ressalta-se que, durante a avaliação por meio da posturografia dinâmica *foam-laser*, estavam presentes, além da pesquisadora que permaneceu todo o tempo ao lado do sujeito para apoiá-lo em caso de desequilíbrio, outro avaliador para realizar a filmagem e auxiliar no que fosse necessário.

Quadro 1: Cálculo do Teste de Organização Sensorial



Fonte: Castagno⁷⁵

O escore do teste é dado de 100% para ausência de oscilações até 0% para ocorrência de quedas ou desvios maiores que 12,5°, considerando o valor máximo de oscilação.

Os valores de referência para o TOS com a Posturografia Dinâmica *Foam-Laser* (PFL) estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Valores de referência para o Teste de Organização Sensorial (TOS)

PFL	TOS I	TOS II	TOS III	TOS IV	TOS V	TOS VI
%	90	83	82	79	60	54

Fonte: Castagno⁶⁵

Os conceitos fisiológicos propostos pela posturografia têm como referência os resultados às seis condições do TOS e apresentam-se pelas análises sensoriais da seguinte forma:

- TOS II / TOS I = análise somatossensorial;
- TOS IV / TOS I = análise visual;
- TOS V / TOS I = análise vestibular;
- TOS III + TOS VI / TOS II + TOS V = preferência visual.

As análises propostas por Nashner⁷⁷ sugerem alguns achados a respeito dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal. A Análise Somatossensorial quantifica a extensão da perda de estabilidade de olhos fechados. Escores baixos sugerem que o sujeito faz pouco uso das referências somatossensoriais. A Análise Visual permite quantificar a dimensão da perda de estabilidade, quando o sistema somatossensorial, geralmente dominante, é alterado pela instabilidade da superfície de suporte. O aumento da oscilação é menor quando a alternativa de utilizar a informação visual funciona adequadamente. O aumento da instabilidade estará aumentado se a informação vestibular for utilizada preferencialmente à informação visual. Escores abaixo do normal nessa análise podem ser interpretados como disfunção do sistema visual ou de seu uso no equilíbrio. Escores baixos sugerem que o sujeito faz pouco uso das referências visuais. Com a Análise Vestibular, pode-se observar o resultado da relativa redução da estabilidade quando as informações visuais e somatossensoriais são interrompidas simultaneamente. O equilíbrio é mantido com a informação vestibular. Um escore abaixo do normal pode ser interpretado como disfunção na atuação do sistema vestibular para manutenção do equilíbrio. Escores baixos sugerem pouco uso ou inexistência de informações

vestibulares. A Preferência Visual reflete a redução da estabilidade com oscilação do campo visual comparado às condições equivalentes de olhos fechados. Um escore menor que o normal pode ser interpretado como uma preferência anormal do uso da visão, ou seja, o sujeito tenta se orientar pela informação visual conflitante, o que leva a maior oscilação corporal do que com os olhos fechados. Escores baixos sugerem que o sujeito se apoia em informações visuais, mesmo quando estas estão imprecisas.

Para fins de análise dos resultados da pesquisa foram estabelecidas variáveis, como segue.

Dependentes:

- escores do Teste de Organização Sensorial e análises sensoriais;
- escores da Escala de Eficácia de Quedas – Internacional – Brasil.

Independentes:

- idade;
- sexo;
- escolaridade;
- morbidades, fatores de risco e estado de saúde:
 - hipertensão (considerada como “sim” quando da presença desta condição, independente do acompanhamento ou controle);
 - diabetes (considerada como “sim” quando da presença desta condição, independente do acompanhamento ou controle);
 - hipercolesterolemia (considerada como “sim” quando da presença desta condição, independente do acompanhamento ou controle);
 - autopercepção da visão;
 - autopercepção da audição;
 - autopercepção de saúde geral;
 - presença de tontura/vertigem (autorreferida);
 - desequilíbrio para caminhar (autorreferido);
 - tempo de realização do *Timed Up and Go Test*.
- Hábitos de vida:

- atividade física regular (considerada “sim” quando o idoso/longevo relatava realizar atividade física por no mínimo 30 minutos e pelo menos três vezes por semana);
- atividade social (considerada “sim” quando o idoso/longevo relatava participar regularmente de grupos ou atividades que envolvessem o contato social fora do lar);
- tabagismo (se referiu nunca ter fumado, se ex-tabagista ou atual);
- uso de bebida alcoólica (considerado “sim” no caso de referir ingestão regular – pelo menos uma vez na semana – de algum tipo de bebida alcoólica);
- hábito de leitura diária. (considerado “sim” no caso do idoso/longevo referir realizar alguma atividade de leitura diariamente – seja livro, jornal e/ou revista).

5.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, foi realizada a análise descritiva das variáveis independentes, observando as possíveis diferenças de suas médias ou frequências entre os dois grupos etários. As médias foram testadas pelo Teste t de Student para variâncias homogêneas ou, quando heterogêneas, pelo Teste Kruskal-Wallis para dois grupos. As frequências foram testadas pelo Qui-Quadrado ou Teste Exato de Fischer, conforme a presença do número menor que cinco em cada um dos cruzamentos. Variáveis sociodemográficas e clínicas que obtiveram diferença estatística entre os dois grupos etários foram consideradas possíveis variáveis de confusão e incluídas nas análises multivariadas.

Para análise dos dados finais, foram utilizados testes estatísticos para os respectivos objetivos da pesquisa. A Regressão Logística foi utilizada para testar a associação das variáveis de análise sensorial e grupo etário, controlando para possíveis variáveis de confusão. A Regressão Linear foi utilizada para testar a correlação entre TUG e FES-I-Brasil com as análises sensoriais controladas por possíveis variáveis de confusão. Neste caso, nos modelos finais, permaneceram somente as possíveis variáveis de confusão significativas. O Teste ANOVA e o Teste t foram utilizados para comparar as médias do FES-I-Brasil às variáveis socioclínicas, demográficas e hábitos de vida.

Os testes supracitados foram realizados utilizando o *software* EpilInfo versão 3.3.5.

5.6 TAMANHO AMOSTRAL

O cálculo amostral foi baseado nos achados de estudo anterior⁷⁹, no qual foi observada uma diferença de 2,3 pontos na média do TOS entre um grupo de adultos e um grupo de idosos. Para que essa diferença seja significativa, na presente pesquisa, se necessitaria de um número amostral mínimo de 100 sujeitos sendo 50 em cada grupo (um grupo de idosos de 60 a 69 anos de idade e outro grupo de longevos de 80 anos ou mais de idade) O programa utilizado para realizar o cálculo do tamanho da amostra foi desenvolvido pela Universidade de British Columbia do Canada (disponibilizado pelo site: <http://www.stat.ubc.ca/~rollin/stats/ssize/n2.html>) para o desvio padrão foi calculada a média entre os desvios dos dois grupos. Dados preliminares da presente pesquisa revelaram, como esperado, diferenças no escore médio dos TOS maiores entre os longevos e os idosos, assim como os descritos no trabalho de Liaw et al.⁷⁹ A média dos 30 longevos foi de 46,6%, 16,6 pontos menor que a média dos idosos, que foi de 63,2%, com uma significância de 0,0016. Desta forma, foi recalculado o número amostral, que observou a necessidade de 10 sujeitos em cada grupo, utilizando o mesmo método anteriormente descrito, com as diferenças preliminares expostas.

5.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

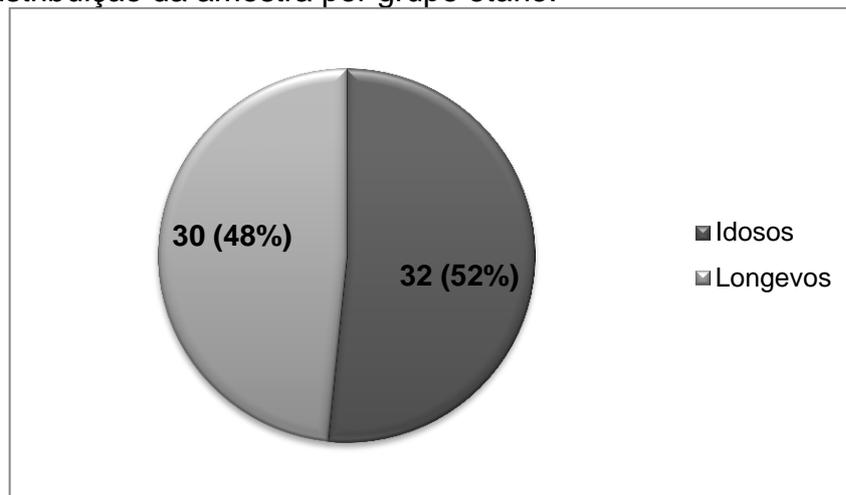
O projeto foi aprovado pela Comissão Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS (Anexo B) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS (Anexo C).

6 RESULTADOS

Foram convidados a participar do estudo 80 idosos e 58 longevos. Dos idosos convidados, 40 foram incluídos na pesquisa e, destes, oito foram excluídos (seis por uso de medicação antivertiginosa e/ou ansiolítica e dois por terem tido queda nos últimos seis meses). Portanto, o grupo dos idosos foi composto por um total de 32 sujeitos. Do grupo de longevos, 58 sujeitos foram convidados a participar, sendo 38 incluídos. Destes, oito precisaram ser excluídos (cinco por utilizarem medicação antivertiginosa e/ou ansiolítica e três por terem tido episódio de queda há menos de seis meses), totalizando 30 longevos. Dessa forma, a amostra desta pesquisa foi composta por um grupo de 32 idosos e outro grupo de 30 longevos. Os resultados das avaliações realizadas são apresentados a seguir.

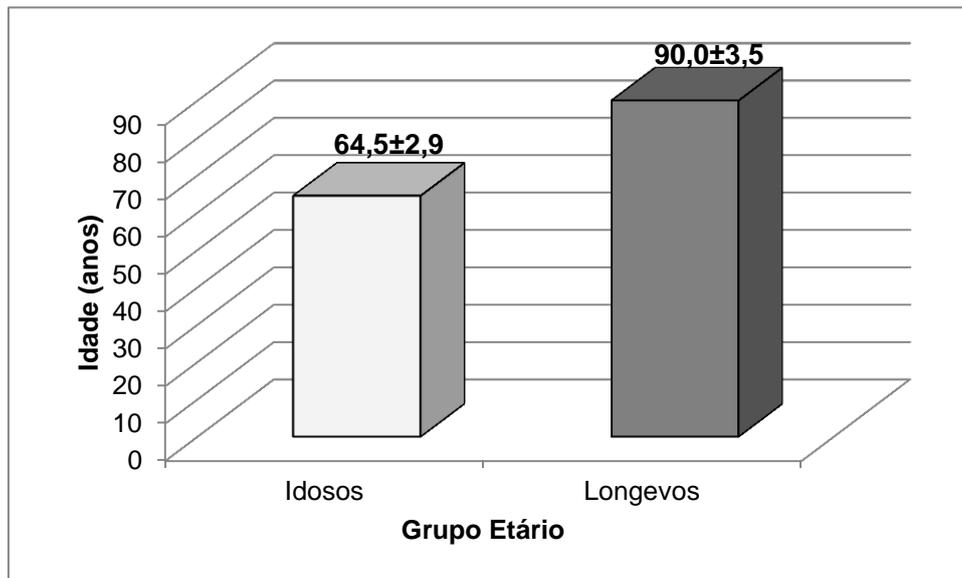
Dos 62 sujeitos avaliados, nesta pesquisa, 30 (48%) eram longevos (Figura 2).

Figura 2 - Distribuição da amostra por grupo etário.



A Figura 3 mostra a média e o desvio padrão da idade (em anos) dos grupos etários, sendo de $64,5 \pm 2,9$ anos no grupo dos idosos e $90,0 \pm 3,5$ anos no grupo dos longevos.

Figura 3 - Média e desvio padrão da idade por grupo etário.



A Tabela 2 apresenta as características demográficas e de hábitos de vida por grupo etário. A maioria dos sujeitos da amostra é do sexo feminino – tanto no grupo de idosos (59,4%) como no grupo de longevos (70,0%), sendo que não há diferença significativa entre os grupos etários com relação ao sexo ($p=0,382$). No que se refere à escolaridade, observa-se que a maioria dos longevos tem de zero a sete anos de estudo (76,7%), diferindo significativamente do grupo de idosos cuja proporção foi menor (31,3%) ($p<0,001$). Observou-se relação significativa entre os grupos etários também quanto à realização de atividade física regular ($p<0,001$) e à participação em atividades sociais ($p=0,011$). Os idosos praticavam mais atividade física (68,7%) do que os longevos (26,7%), assim como relataram maior participação em atividades sociais (75,0%) do que os longevos (43,3%). Não houve diferença significativa entre os grupos etários com relação a tabagismo, consumo de bebida alcoólica e hábito de leitura diário ($p>0,05$).

Tabela 2 - Características demográficas e de hábito de vida por grupo etário.

	Idosos	Longevos	Total	p
Sexo				
Masculino	13 (40,6%)	09 (30,0%)	22 (35,5%)	0,382
Feminino	19 (59,4%)	21 (70,0%)	40 (64,5%)	
Tempo de estudo				
0 a 07 anos	10 (31,3%)	23 (76,7%)	33 (53,2%)	<0,001
08 anos ou mais	22 (68,7%)	7 (23,3%)	29 (46,8%)	
Tabagismo (atual)				
Sim	10 (31,3%)	07 (23,3%)	17 (27,4%)	0,485
Não	22 (68,7%)	23 (76,7%)	45 (72,6%)	
Consumo de bebida alcoólica (atual)				
Sim	08 (25,0%)	13 (43,3%)	21 (33,9%)	0,127
Não	24 (75,0%)	17 (56,7%)	41 (66,1%)	
Atividade Física Regular				
Sim	22 (68,7%)	08 (26,7%)	30 (48,4%)	<0,001
Não	10 (31,3%)	22 (73,3%)	32 (51,6%)	
Atividade Social				
Sim	24 (75,0%)	13 (43,3%)	37 (59,7%)	0,011
Não	08 (25,0%)	17 (56,7%)	25 (40,3%)	
Hábito de leitura diária				
Sim	26 (81,3%)	23 (76,7%)	49 (79,0%)	0,658
Não	06 (18,7%)	07 (23,3%)	13 (21,0%)	

Teste Qui-quadrado

Os dados referentes às características clínicas por grupo etário podem ser observados na Tabela 3. A maioria dos idosos referiu autopercepção de audição boa (75,0%), enquanto essa proporção, nos longevos, foi menor (33,3%), sendo esta relação significativa ($p=0,004$). Apesar de apenas 21 (33,9%) sujeitos da amostra terem relatado desequilíbrio ao caminhar, observou-se que, entre os longevos, esse relato foi mais frequente (46,7%) do que entre os idosos (21,9%), evidenciando relação significativa entre grupos etários e desequilíbrio ao caminhar ($p=0,039$). Não houve diferença significativa entre os grupos etários com relação à hipercolesterolemia, hipertensão arterial, diabetes, autopercepção de saúde geral, autopercepção de visão e sintoma de tontura ou vertigem ($p>0,05$).

Tabela 3 - Características clínicas por grupo etário.

	Idosos	Longevos	Total	p
Autopercepção de Saúde Geral				
Boa	23 (71,8%)	21 (70,0%)	44 (71,0%)	
Regular	09 (28,2%)	09 (30,0%)	18 (29,0%)	0,871 ^a
Ruim	--	--	--	
Autopercepção de Audição				
Boa	24 (75,0%)	10 (33,3%)	34 (54,8%)	
Regular	07 (21,9%)	15 (50,0%)	22 (35,5%)	0,004^a
Ruim	01 (3,1%)	05 (16,7%)	06 (9,7%)	
Autopercepção de Visão				
Boa	19 (59,4%)	15 (50,0%)	34 (54,8%)	
Regular	11 (34,4%)	11 (36,7%)	22 (35,5%)	0,585 ^a
Ruim	02 (6,2%)	04 (13,3%)	06 (9,7%)	
Sintoma de Tontura/Vertigem				
Sim	06 (18,7%)	12 (40,0%)	18 (29,0%)	0,065 ^a
Não	26 (81,3%)	18 (60,0%)	44 (71,0%)	
Desequilíbrio ao caminhar				
Sim	07 (21,9%)	14 (46,7%)	21 (33,9%)	0,039^a
Não	25 (78,1%)	16 (53,3%)	41 (66,1%)	
Hipertensão				
Sim	18 (56,3%)	16 (53,3%)	34 (54,8%)	0,817 ^a
Não	14 (43,7%)	14 (46,7%)	28 (45,2%)	
Hipercolesterolemia				
Sim	15 (46,9%)	08 (26,7%)	23 (37,1%)	0,099 ^a
Não	17 (53,1%)	22 (73,3%)	39 (62,9%)	
Diabetes				
Sim	06 (18,8%)	02 (6,7%)	08 (12,9%)	0,257 ^b
Não	26 (81,2%)	28 (93,3%)	54 (87,1%)	

^a Teste Qui-quadrado^b Teste Exato de Fisher

Na Tabela 4, apresentam-se os dados referentes à média e ao desvio padrão dos resultados dos testes cognitivo, funcional, de equilíbrio e avaliação do medo de cair. Em relação ao MEEM, observa-se diferença significativa entre o grupo de idosos e o de longevos ($p < 0,001$), sendo a maior pontuação no grupo dos idosos com média de 28,3 ($\pm 2,1$) pontos. Ressalta-se que a maior variabilidade nos escores aconteceu no grupo dos longevos, cuja média foi de 23,3 pontos com desvio padrão de 4,0 pontos. No teste *Timed Up and Go*, os idosos tiveram melhor desempenho que os longevos, sendo esta diferença significativa ($p < 0,001$). A média do tempo de realização do teste pelo grupo dos idosos encontra-se nos padrões de normalidade ($9,9 \pm 1,9$ segundos), enquanto a média do grupo de longevos ($16,4 \pm 6,0$ segundos) sugere alteração. Ressalta-se que a maior variabilidade de tempo de execução do teste aconteceu também no grupo de longevos. Com relação à preocupação em cair realizando atividades de vida diária, verificada pela aplicação do questionário FES-I-Brasil, o grupo de longevos apresentou média dos escores ao teste significativamente maior que a média do grupo dos idosos ($p = 0,011$). Este achado demonstra maior preocupação em cair entre os longevos quando comparados aos idosos. À Posturografia Dinâmica *Foam-Laser* verifica-se que, em todas as condições avaliadas na PFL, os longevos apresentaram desempenho pior e com maior variabilidade que os idosos. Houve diferença numérica, porém não significativa entre os grupos etários, com relação à porcentagem média da análise somatossensorial e nas condições do TOS I, II e III. Houve diferença significativa entre os grupos de idosos e de longevos nos escores médios das condições do TOS IV, V e VI, na média geral do teste, nas análises visual e vestibular ($p < 0,001$) e na preferência visual ($p = 0,007$). Observa-se que os TOS I a VI apresentam grau crescente de dificuldade e que as diferenças entre o grupo dos idosos e o dos longevos apresentou tendência a ser mais significativa quanto maior foi esse grau de dificuldade.

Tabela 4 - Média e desvio padrão dos achados ao MEEM, TUG, FES-I-Brasil e Posturografia Dinâmica *Foam-Laser* por grupo etário.

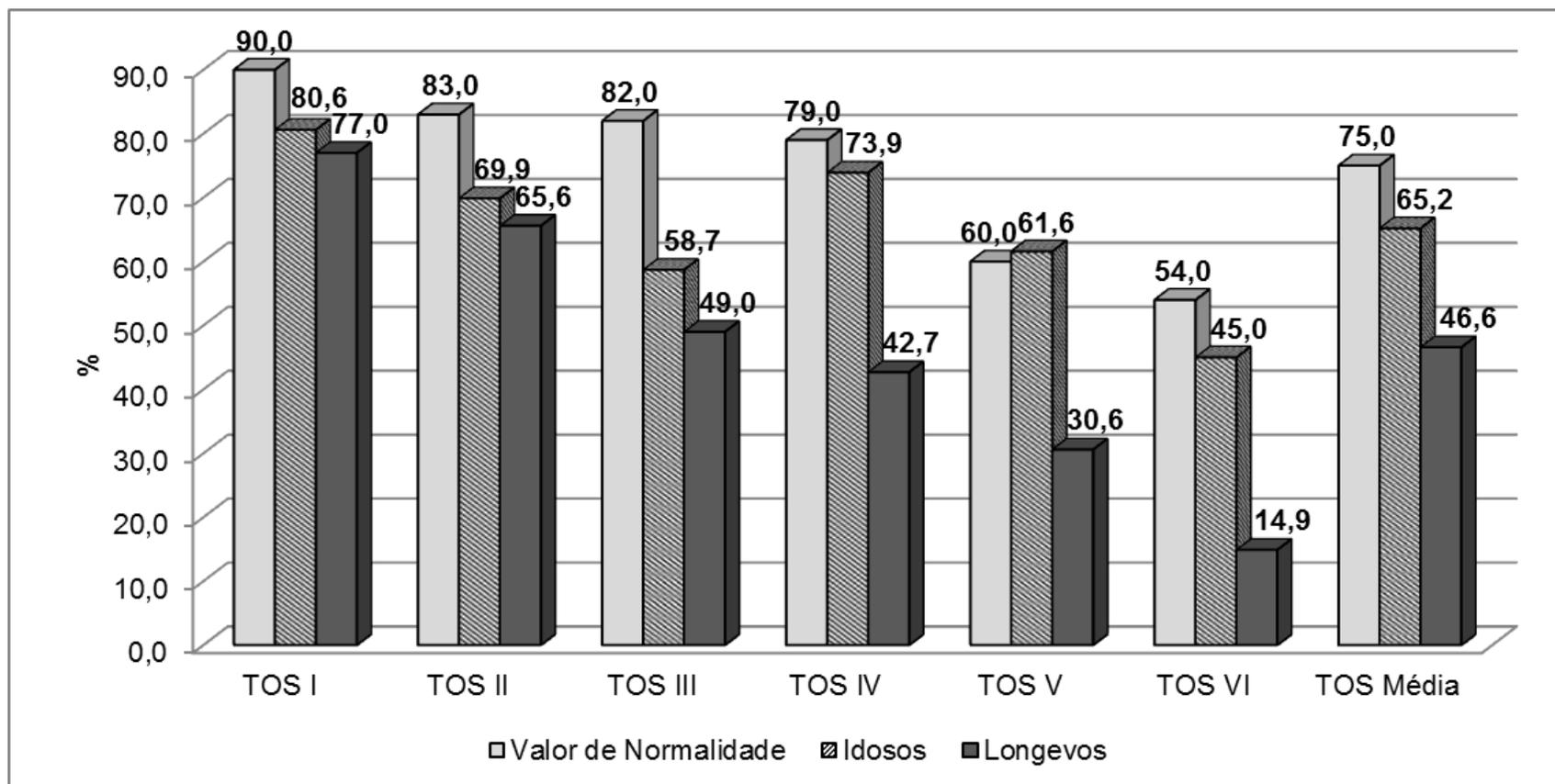
	Idosos	Longevos	t	p
MEEM (escore total)	28,3 ± 2,1	23,3 ± 4,0	6,03	<0,001
TUG (segundos)	9,9 ± 1,9	16,4 ± 6,0	8,81	<0,001
FES-I-Brasil (escore total)	23,5 ± 8,5	30,5 ± 12,5	2,58	0,011
Posturografia Dinâmica <i>Foam-Laser</i>				
TOS I (%)	80,6 ± 8,4	77,0 ± 9,5	0,96	0,153
TOS II (%)	69,9 ± 9,5	65,6 ± 16,1	2,36	0,490
TOS III (%)	58,7 ± 14,0	49,0 ± 21,12	0,55	0,056
TOS IV (%)	73,9 ± 8,8	42,7 ± 34,5	17,96	<0,001
TOS V (%)	61,6 ± 9,5	30,6 ± 27,0	20,44	<0,001
TOS VI (%)	45,0 ± 18,3	14,9 ± 20,3	20,29	<0,001
TOS Média (%)	65,2 ± 8,7	46,6 ± 17,3	5,27	<0,001
Sistema Somatosensorial (%)	86,8 ± 7,9	83,8 ± 17,3	3,98	0,741
Sistema Visual (%)	91,1 ± 6,1	54,8 ± 43,7	4,56	<0,001
Sistema Vestibular (%)	76,5 ± 9,8	38,3 ± 33,3	6,03	<0,001
Preferência Visual (%)	78,9 ± 17,8	64,2 ± 23,3	2,77	0,007

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Legenda: MEEM: Mini-Exame do Estado Mental; TUG: *Timed Up and Go*; FES-I-Brasil: *Falls Efficacy Scale-International-Brasil*; TOS: Teste de Organização Sensorial

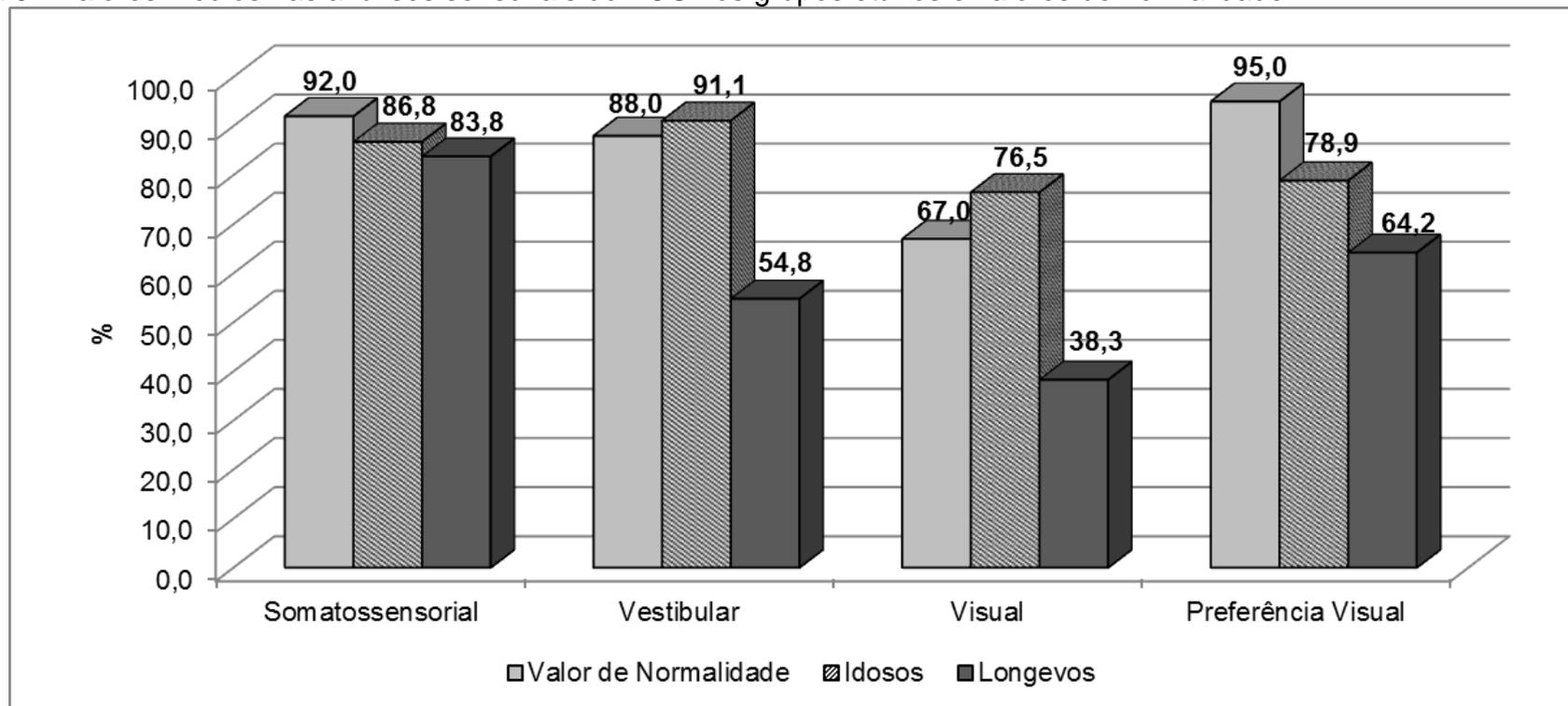
Na Figura 4, visualizam-se, comparativamente, os escores de idosos e longevos, nas seis condições do TOS e seus respectivos valores de normalidade. O grupo de longevos teve desempenho pior que o dos idosos e abaixo da normalidade em todas as condições avaliadas, com destaque nas condições TOS IV, V e VI, nas quais os idosos apresentaram diferenças com a normalidade iguais ou menores que 10 pontos percentuais. Os idosos apresentaram desempenho melhor que o esperado no TOS V.

Figura 4 - Valores médios nas seis condições do TOS e escore médio do equilíbrio nos grupos etários e valores de normalidade.



A Figura 5 apresenta os valores médios nas análises sensoriais do TOS nos grupos etários e valores de normalidade. Observam-se valores muito semelhantes entre os dois grupos e valores de normalidade na análise somatossensorial. Os idosos apresentaram desempenho melhor que a normalidade nas análises visual e vestibular. Os longevos tiveram escores piores que os idosos e abaixo da normalidade em todas as análises sensoriais do TOS, principalmente nas análises visual e vestibular.

Figura 5 - Valores médios nas análises sensoriais do TOS nos grupos etários e valores de normalidade.



Os resultados do teste de regressão logística, que verificou a diferença entre idosos e longevos com relação às análises sensoriais do TOS, ajustadas por possíveis variáveis de confusão, encontra-se na Tabela 5. As possíveis variáveis de confusão foram identificadas por se apresentarem significativamente diferentes entre os grupos etários, conforme demonstrado nas Tabelas 2 e 3. Observa-se, no modelo simples, que os sujeitos do grupo dos longevos dependem mais do sistema somatossensorial para manutenção do equilíbrio, quando ajustado pelas demais análises sensoriais: visual, vestibular e preferência visual. A escolaridade e a atividade física regular mantiveram-se significativas nos modelos múltiplos. A preferência visual, como fator que atua sobre o equilíbrio, está dependente da atividade física, indicando que idosos e longevos com o mesmo nível de atividade física apresentam desempenho semelhante na preferência visual. O escore do MEEM afetou a diferença dos escores das análises sensoriais somatossensorial e preferência visual entre idosos e longevos. O tempo de realização do *Timed Up and Go* afetou apenas a relação entre os grupos etários e a preferência visual. O escore final da escala FES-I-Brasil não afetou as diferenças entre os grupos etários nas análises sensoriais. Verifica-se que idosos e longevos com queixa de desequilíbrio para caminhar utilizam as mesmas estratégias para manutenção do equilíbrio corporal. Observa-se que a autopercepção de audição é um fator de confusão entre as diferenças dos grupos de idade na preferência visual.

Tabela 5 - Influência de possíveis variáveis de confusão com a regressão logística múltipla das análises sensoriais e chance de ser longo vivo.

	Covariável				Análise Visual				Análise Vestibular				Análise Somatossensorial				Preferência Visual			
	OR	95%	IC	p	OR	95%	IC	p	OR	95%	IC	p	OR	95%	IC	p	OR	95%	IC	p
Modelo Simples					0,94	0,86	1,03	0,18	0,85	0,78	0,94	<0,01	1,19	1,05	1,34	0,01	0,95	0,91	1,00	0,05
Escolaridade	0,16	0,02	1,01	0,05	0,96	0,87	1,05	0,34	0,86	0,78	0,95	<0,01	1,16	1,03	1,31	0,02	0,95	0,90	1,00	0,04
Atividade Social	0,37	0,07	2,13	0,27	0,94	0,86	1,02	0,14	0,85	0,77	0,93	<0,01	1,19	1,05	1,35	<0,01	0,95	0,91	1,00	0,06
Atividade Física Regular	0,15	0,02	1,04	0,05	0,94	0,83	1,05	0,27	0,85	0,76	0,94	<0,01	1,18	1,01	1,37	0,03	0,95	0,91	1,00	0,35
MEEM	0,70	0,48	1,02	0,06	0,95	0,86	1,05	0,34	0,89	0,81	0,97	0,01	1,12	0,99	1,27	0,07	0,97	0,92	1,02	0,24
TUG	1,39	0,97	2,00	0,08	0,94	0,84	1,05	0,28	0,87	0,79	0,96	<0,01	1,16	1,01	1,32	0,03	0,96	0,92	1,01	0,10
FES-I-Brasil	1,01	0,91	1,11	0,90	0,94	0,86	1,03	0,18	0,85	0,78	0,93	<0,01	1,19	1,05	1,34	<0,01	0,96	0,91	1,00	0,07
Hipercolesterolemia	0,72	0,10	5,00	0,74	0,94	0,86	1,03	0,17	0,86	0,78	0,94	<0,01	1,18	1,03	1,34	0,02	0,95	0,91	1,00	0,05
Desequilíbrio ao caminhar	3,29	0,45	23,9	0,24	0,95	0,87	1,05	0,35	0,84	0,76	0,93	<0,01	1,20	1,05	1,36	<0,01	0,96	0,91	1,00	0,06
Tontura/vertigem	2,13	0,33	13,80	0,43	0,94	0,86	1,03	0,17	0,85	0,77	0,93	<0,01	1,19	1,05	1,35	<0,01	0,96	0,91	1,00	0,07
Autopercepção de audição																				
Ruim/Boa	5,88	0,03	1358,0	0,52																
Regular/Boa	61,7	2,36	1613,5	0,01	0,91	0,78	1,05	0,20	0,76	0,64	0,90	<0,01	1,35	1,10	1,65	<0,01	0,96	0,92	1,02	0,17

A correlação entre o tempo de realização do TUG com medo de cair, escore no MEEM, grupo etário, queixa de desequilíbrio ao caminhar e sensação de tontura/vertigem encontra-se na Tabela 6. Houve correlação significativa das análises somatossensoriais, vestibular e visual e o desempenho no TUG. A análise visual mostrou-se dependente das possíveis variáveis de confusão no modelo final, no qual o FES-I-Brasil e o MEEM foram significativos. O grupo etário perdeu sua significância na relação com o TUG ao ajustar pelas variáveis de desempenho do equilíbrio, demonstrando a relação existente entre esse teste de desempenho funcional e o equilíbrio.

Tabela 6 - Coeficientes de Regressão Linear para a correlação do TUG e variáveis de análises sensoriais ajustadas ou não por possíveis fatores de confusão.

	Modelo Inicial		Modelo Final	
	Coeficiente	p	Coeficiente	p
Preferência Visual	-0,009	0,67	0,004	0,84
Análise Somatossensorial	0,095	0,01	0,092	<0,01
Análise Vestibular	-0,104	<0,01	-0,068	0,03
Análise Visual	-0,050	0,04	-0,037	0,11
FES-I-Brasil			0,157	<0,01
MEEM			-0,275	0,02
Grupo etário			0,666	0,55
Desequilíbrio ao caminhar			0,111	0,91
Tontura/vertigem			-1,50	0,14

Na Tabela 7, apresentam-se os resultados da regressão linear para a correlação do FES-I-Brasil e variáveis de análises sensoriais ajustadas ou não por possíveis fatores de confusão. Somente a análise visual foi significativamente correlacionada ao desempenho do FES-I-Brasil, que demonstrou ser dependente das possíveis variáveis de confusão, em que desequilíbrio para caminhar e sintoma de tontura e vertigem foram significativos.

Tabela 7 - Coeficientes de Regressão Linear para a correlação do FES-I-Brasil e variáveis de análises sensoriais ajustadas ou não por possíveis fatores de confusão.

	Modelo Inicial		Modelo Final	
	Coeficiente	p	Coeficiente	p
Preferência Visual	-0,047	0,40	-0,015	0,77
Análise Somatossensorial	-0,081	0,44	-0,095	0,31
Análise Vestibular	0,020	0,81	-0,053	0,54
Análise Visual	-0,183	<0,01	-0,103	0,10
Grupo etário			-2,221	0,43
Desequilíbrio ao caminhar			7,071	<0,01
Tontura/vertigem			5,753	0,03

A Tabela 8 apresenta a comparação das médias dos escores da escala FES-I-Brasil entre os diferentes níveis de variáveis demográficas, sociais, clínicas e hábitos de vida. Observa-se que os longevos têm mais medo de cair que os idosos, assim como as mulheres apresentam mais medo que os homens, sendo estas diferenças significativas ($p=0,02$ e $p<0,01$, respectivamente). As sensações de desequilíbrio ao caminhar e de tontura/vertigem e a pior autopercepção de visão apresentaram médias de FES-I-Brasil significativamente piores, indicando maior medo de cair ($p<0,01$). Houve diferenças significativas nas médias do FES-I-Brasil entre as pessoas que participavam de atividade social ($p=0,02$) e tinham o hábito de leitura diária ($p=0,01$), indicando maior/menor preocupação em cair. Embora não significativamente diferente, os participantes que realizavam atividade física regular apresentaram menos preocupação em cair quando comparados àqueles que não se exercitam.

Tabela 8 - Média e desvio padrão dos achados ao FES-I-Brasil associados a variáveis demográficas, sociais, clínicas e hábitos de vida.

		FES-I-Brasil	p
Grupo Etário	Idosos	23,47±8,5	0,02^a
	Longevos	30,50±12,5	
Sexo	Masculino	20,00±5,7	<0,01^a
	Feminino	30,68±11,5	
Escolaridade	0 a 07 anos	30,27±12,2	<0,01^b
	08 anos ou mais	23,00±8,3	
Tabagismo (atual)	Sim	23,29±10,4	0,12 ^b
	Não	28,22±11,2	
Consumo de bebida alcoólica (atual)	Sim	24,67±10,3	0,27 ^b
	Não	28,00±11,4	
Atividade Física Regular	Sim	24,93±8,6	0,19 ^b
	Não	28,69±12,9	
Atividade Social	Sim	23,59±8,0	0,02^a
	Não	31,72±13,2	
Hábito de leitura diária	Sim	24,98±9,6	0,01^a
	Não	34,00±13,6	
Autopercepção de Saúde Geral	Boa	25,36±11,4	0,09 ^b
	Regular	30,56±9,6	
	Ruim	--	
Autopercepção de Audição	Boa	23,97±7,7	0,06 ^b
	Regular	31,09±14,2	
	Ruim	27,83±11,3	
Autopercepção de Visão	Boa	23,50±9,4	<0,01^a
	Regular	29,82±12,0	
	Ruim	35,17±10,7	
Sintoma de Tontura/Vertigem	Sim	35,34±12,9	<0,01^a
	Não	23,40±8,2	
Desequilíbrio ao caminhar	Sim	34,81±11,7	<0,01^a
	Não	22,81±8,3	
Hipertensão	Sim	26,44±9,7	0,74 ^b
	Não	27,39±12,8	
Hipercolesterolemia	Sim	29,30±11,0	0,19 ^b
	Não	25,44±11,0	
Diabetes	Sim	29,88±12,2	0,42 ^b
	Não	26,43±11,0	

^a Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

^b Teste ANOVA

7 DISCUSSÃO

Na presente pesquisa, a maioria dos sujeitos da amostra foi do sexo feminino, em ambos os grupos etários. Este achado vai ao encontro de diversas pesquisas relacionadas à avaliação do equilíbrio em idosos que também tiveram seus grupos amostrais compostos, na sua maioria, por mulheres^{9,79,97-99}. O maior número de idosas e longevas na amostra pode ser explicado pelo predomínio da população do sexo feminino no distrito de Porto Alegre, principalmente na população acima de 80 anos de idade (79,1%)¹⁰⁰. Dados do censo populacional de 2010 do IBGE evidenciaram um número maior de mulheres na faixa etária a partir de 60 anos, no Brasil¹⁰¹. Além disso, a participação de mulheres idosas em atividades de promoção à saúde é maior que a de homens¹⁰². Cabe ressaltar que não houve diferença significativa entre os grupos etários com relação ao sexo ($p=0,382$), sendo, portanto, um fator que não interferiu nas análises comparativas das avaliações realizadas entre os grupos da pesquisa.

No que se refere às características sociodemográficas, os idosos diferiram significativamente dos longevos com relação à escolaridade ($p<0,001$), ao considerar o agrupamento de anos de estudo estabelecido nesta pesquisa (zero a sete anos e oito anos ou mais). No Brasil, a média de anos de estudo da população idosa ainda é muito baixa - apenas 3,4 anos. Porém, houve um aumento de 27,1% nesta média entre os anos de 1991 e 2000¹⁰³. Tal achado pode ser reflexo do contexto social do início do século passado, quando o acesso à educação formal não era tão comum, principalmente entre as mulheres¹⁰⁴. Além disso, grande parte das atividades laborais disponíveis na época como, por exemplo, o trabalho em áreas rurais, não exigia formação acadêmica específica.

Verificou-se diferença significativa entre os grupos etários com relação aos hábitos de vida. O grupo de idosos realizava mais atividade física ($p<0,001$) e participava mais de atividades sociais ($p=0,011$) que os longevos. Tal achado era esperado, uma vez que os idosos tendem a ter maior disposição e condição física para realização de atividades físicas e sociais quando comparados aos longevos, em função dos declínios sensoriais (audição, visão, propriocepção) que acometem os idosos e que vão se agravando com o envelhecimento. Mesmo que a atividade física seja importante para a promoção de saúde e a prevenção de doenças durante toda a vida, indivíduos mais idosos apresentam menos engajamento em atividades

físicas do que os de menor faixa etária¹⁰⁵. A porcentagem de adultos e idosos praticantes de atividade física que atendem às diretrizes nacionais de atividade física, nos Estados Unidos, foi de 15,9% entre os de 55 a 64 anos de idade; 13,6% entre os de 65 a 74 anos de idade; 7,3% entre os de 75 a 84 anos de idade e apenas 4% entre idosos com idade igual ou superior a 85 anos¹⁰⁶. Estes dados corroboram um estudo internacional que mostra o decréscimo no nível de atividade física em idosos mais velhos, entre 75 e 80 anos de idade¹⁰⁷. Ressalta-se que, no grupo de idosos, os praticantes de atividade física regular não se restringiram aos oriundos do grupo de educação física da PUCRS.

A autopercepção de aspectos de saúde também foi investigada, evidenciando que o número de sujeitos que percebeu sua audição como 'boa' foi significativamente menor entre os longevos do que entre os idosos. Este dado reflete a relação entre aumento da idade e aumento da perda auditiva¹⁰⁸. Além disso, os idosos de faixas etárias maiores relatam, com mais frequência, terem dificuldades de audição que os idosos mais jovens, ou seja, as dificuldades e as desvantagens auditivas são maiores em idosos mais velhos¹⁰⁹. Na fase inicial, o idoso pode não perceber a perda auditiva, porém já há dificuldades para compreensão de fala, principalmente em ambientes ruidosos. Por vezes, mesmo sem perda auditiva, podem aparecer dificuldades no entendimento da fala nesses ambientes, provavelmente por problemas em funções corticais superiores, como a atenção e a memória que estão associadas com distúrbios no processamento da informação auditiva.

Na amostra estudada nesta pesquisa, houve diferença significativa entre os grupos etários no que diz respeito ao relato de desequilíbrio para caminhar, sendo esta queixa maior no grupo de longevos ($p=0,039$). O processo de envelhecimento em si gera alteração nas informações sensoriais que o sistema nervoso central necessita para manutenção do controle postural, gerando associação importante entre as disfunções do equilíbrio e faixa etária acima de 75 anos¹¹⁰. Em estudo sobre modificações nos ajustes posturais compensatórios para manutenção do equilíbrio associadas à idade, verificou-se, nos sujeitos muito idosos (entre 90 e 99 anos de idade), uma incapacidade de ativar os músculos posturais na velocidade esperada, causando perda de equilíbrio¹¹¹. Em geral, adultos mais idosos apresentam dificuldade em realizar os ajustes posturais compensatórios com a velocidade necessária e de maneira eficaz. Entretanto, ressalta-se que, de maneira

geral, há grande heterogeneidade entre os idosos, não sendo possível, portanto, generalizar o declínio das capacidades físicas. Dessa forma, não é aceitável prever características padronizadas para todos os idosos com queixa ou manifestação de desequilíbrio¹¹². Diferentemente da presente pesquisa, um estudo sobre o grau da influência dos fatores equilíbrio e medo de cair na mobilidade funcional de idosos longevos mostrou correlação baixa entre idade e equilíbrio¹¹³, provavelmente por ter avaliado apenas idosos com idades acima de 80 anos, sendo que no presente estudo foram avaliados tanto idosos jovens como longevos.

Na investigação das características clínicas, observou-se diferença significativa entre o grupo de idosos e longevos ($p < 0,001$) no escore do MEEM, tendo o grupo dos idosos a pontuação maior. Os resultados concordam com estudos anteriores que verificaram que a idade influencia no resultado do teste – quanto mais velho o sujeito, menor o escore do MEEM^{93,114-117}. Bishop et al.¹¹⁸ afirmam que o maior fator de risco para a neurodegeneração e o declínio cognitivo é o envelhecimento do cérebro.

No teste *Timed Up and Go*, os resultados evidenciaram diferença significativa entre idosos e longevos ($p < 0,001$), tendo os idosos melhor desempenho. O grupo de idosos apresentou tempo médio de realização do teste de 9,9 segundos. Este resultado – tempo de realização do teste em até 10 segundos – sugere ausência de alteração do equilíbrio e do risco de quedas (independência funcional preservada)^{94,119}. Já o grupo de longevos apresentou tempo médio de realização do teste de 16,4 segundos, tempo esperado em idosos frágeis ou com alguma deficiência. O resultado do teste, variando de 11 a 20 segundos, como neste grupo de longevos, sugere não haver alteração importante, porém com alguma fragilidade e baixo risco de quedas (independência funcional parcialmente preservada)^{94,119}. Há grande divergência, na literatura nacional e internacional, a respeito do uso do teste TUG como preditor de quedas em idosos. Alguns estudos¹²⁰⁻¹²³ referem que o TUG não seria um teste adequado para avaliar o risco de quedas na população idosa, por ser mais apropriado para idosos frágeis. Outras pesquisas¹²⁴⁻¹²⁶ sugerem o uso do TUG como instrumento complementar ou com propósito mais específico para avaliação do equilíbrio em idosos. A presente pesquisa utilizou o TUG associado a outros instrumentos (Posturografia Dinâmica *Foam-Laser* e FES-I-Brasil) e teve como objetivo verificar o risco de quedas por meio da aplicação do TUG com base em estudos anteriores^{71-73,127-135}, nos quais há evidências de que o TUG pode ser

utilizado para verificar o risco de quedas ou a capacidade funcional em idosos, além de fornecer informações qualitativas importantes na avaliação do equilíbrio. A presente pesquisa verificou relações significativas importantes do teste de TUG com as outras variáveis, que serão discutidas *a posteriori*.

A escala FES-I-Brasil avalia a preocupação em cair (medo de cair), considerando algumas atividades da vida diária. A pontuação da escala tem mínimo de 16 pontos (ausência de medo de cair) e máximo de 64 (preocupação extrema de cair). Na associação da média dos escores da escala FES-I-Brasil com os grupos etários, verificou-se maior preocupação em cair entre os longevos ($p=0,011$). O grupo de idosos apresentou 23,5 pontos de média dos escores da FES-I-Brasil, enquanto, no grupo dos longevos, essa média foi de 30,5 pontos. Ambos os grupos apresentam medo de cair em algum grau. A escala considera que, quanto maior a pontuação, maior o medo de cair, sendo considerado o escore de 23 pontos como ponto de corte para separar idosos caidores de não caidores. A pontuação abaixo de 23 sugere associação esporádica com quedas, enquanto uma pontuação acima de 31 pontos estaria associada a quedas recorrentes, ou seja, a maior risco de possibilidade de cair⁶⁷. Observou-se que, na amostra avaliada nesta pesquisa, os idosos apresentaram média dos escores na FES-I-Brasil um pouco acima do ponto de corte para associação esporádica com quedas, já os longevos apresentaram média extremamente próxima do limite para associação com quedas recorrentes. Este resultado sugere maior medo de cair e, conseqüentemente, maior risco para o evento queda, no grupo dos longevos. O medo de cair é considerado um problema comum e potencialmente sério em idosos, pois contribui para a perda de independência e a restrição de participação em diversas atividades – o que pode ser positivo, ao se considerar esse fato como um cuidado maior do idoso ao se expor a determinadas tarefas e atividades diárias – como pode ser considerado negativo, se a restrição às atividades se tornar exagerada e extremamente limitadora da mobilidade do idoso⁶⁰. Um estudo¹¹³ realizado, no Brasil, com longevos não verificou correlação entre medo de cair e idade, diferindo dos achados desta pesquisa. Essa disparidade pode ser explicada por se tratar de uma amostra composta apenas por sujeitos acima de 80 anos de idade – diferente do presente estudo que avaliou grupos distintos com relação à faixa etária. Na literatura compulsada, foram encontrados dois estudos que corroboram os resultados da presente pesquisa. Um deles encontrou pontuação significativamente maior, na escala FES-I, em

participantes mais idosos⁶⁵ e o outro associou a idade mais avançada (≥ 80 anos de idade) ao medo de cair⁶⁴. Ao avaliar o medo de cair em 60 idosas, com idades entre 68 e 70 anos, pesquisadores verificaram que a maioria (65%) das idosas investigadas apresentou algum nível de preocupação em sofrer quedas⁶⁸. O medo de cair foi verificado em 30% dos idosos sem história de quedas, chegando ao dobro naqueles com história de quedas¹³⁶. Um estudo realizado, no Brasil, verificou que 90,48% de uma amostra de 147 idosos (idades entre 60 e 92 anos) apresentaram medo de cair em, pelo menos, uma atividade da escala FES-I-Brasil e encontrou associação significativa com a idade⁷⁰. Este resultado concorda com os apresentados nesta pesquisa, na qual a maioria dos sujeitos apresentou algum grau de preocupação em cair. Ressalta-se que a FES-I-Brasil não é uma escala preditiva de quedas, mas pode ser utilizada como um indicador da possível ocorrência do evento queda⁶⁷.

O Teste de Organização Sensorial e as análises sensoriais originadas dele⁷⁷ são as partes mais importantes da Posturografia Dinâmica (PD) e têm sido amplamente utilizados em estudos (clínicos e de revisão) nacionais^{9,33,95,96,137-149} e internacionais^{74,76,79,80,90,97,150-167} para avaliar o equilíbrio e os sistemas de manutenção do equilíbrio corporal em idosos. Sua realização varia, principalmente, no que diz respeito ao equipamento e tal variação dificulta a comparação de resultados entre pesquisas. Há vários estudos clínicos em idosos com a Posturografia Dinâmica Computadorizada (PDC) realizada com diversos equipamentos disponíveis no mercado, como o *EquiTest System*[®]^{9,80,97,138,140,150,152,155,158,160,161}, o *Chattecx Balance System*[®]^{151,153,154}, o *SMART Balance Master*[®]^{79,81,98,145,146,156,165}, com plataforma de força^{90,159,144,162-164,167} e o *Good Balance*[™]¹⁶⁸; assim como há estudos com idosos utilizando o equipamento do presente trabalho que é a Posturografia Dinâmica *Foam-Laser*⁷⁵ (PFL)^{95,137-139,141-143,148,149}. A PFL apresenta resultados bem relacionados àqueles obtidos com a PDC do *EquiTest System*[®]. Apesar da PFL não substituir completamente a PDC em termos de variabilidade de parâmetros para análise, ressalta-se que a PFL é um método simples, barato e que produz resultados muito semelhantes aos do *EquiTest System*[®]⁷⁵.

Nesta pesquisa, com a avaliação do equilíbrio por meio da PFL em idosos e longevos, observou-se que estes apresentaram desempenho pior que os idosos em todas as condições do TOS, bem como no índice geral de equilíbrio. Este achado

corroborar um estudo¹⁵² que observou mudanças nos escores do TOS com o envelhecimento. Os dados do estudo indicam que mudanças associadas à idade para manutenção do equilíbrio podem refletir as modificações anatômicas que acometem todo o sistema vestibular. Estas mudanças iniciariam na meia idade e se tornariam mais pronunciadas com o avanço do envelhecimento, não sendo possível, entretanto, uniformizá-las, conforme cada faixa etária¹⁵², em função da heterogeneidade do envelhecimento. Nesse sentido, outro trabalho⁸⁰ que relata os resultados do TOS em idosos e longevos saudáveis também encontrou mudanças progressivas relacionadas à idade. Segundo os autores, os longevos perdem o equilíbrio mais frequentemente quando comparados aos idosos jovens, indicando que fatores relacionados ao envelhecimento contribuíram para a perda do equilíbrio durante as avaliações, independente da existência de outras patologias ou doenças. Acrescentam, ainda, que as modificações no equilíbrio podem ser detectadas na oitava década de vida, declinando progressivamente⁸⁰. Outros estudos também vão ao encontro dos achados da presente pesquisa, referindo que o equilíbrio piora com o avanço do envelhecimento de sujeitos já idosos, por ser mais evidente após os 85 anos de idade^{9,79,110,150,154,168}. Na literatura compulsada, apenas uma pesquisa não encontrou associação significativa das avaliações do equilíbrio por meio do TOS com o avanço da idade.¹⁵⁵ Este achado pode ser explicado por diferenças metodológicas e amostrais entre as pesquisas, uma vez que este último estudo difere dos demais por ter sido realizado em delineamento longitudinal, acompanhando as modificações no equilíbrio corporal de 17 idosos durante sete anos - dos 73 aos 80 anos de idade.

Na comparação com os valores de normalidade do teste, observa-se que as médias das condições do TOS nos longevos foram piores que a normalidade em todas as condições. Os idosos também apresentaram valores médios piores que o normal, com exceção do TOS V, no qual há alteração do sistema somatossensorial e ausência da visão. Estes achados evidenciam alteração do equilíbrio corporal com o envelhecimento. Diversos autores relatam sobre a progressiva perda do equilíbrio em idosos^{44,45,110,169-172}, mesmo na ausência de patologias específicas¹⁷³. O corpo vivencia um processo de envelhecimento com o passar do tempo, que é natural e que ocasiona diversas mudanças, tanto na estrutura anatômica, como no funcionamento do organismo. Entre essas modificações está a maior dificuldade em manter o equilíbrio corporal devido, em grande parte, à dificuldade do sistema

nervoso central de processar e comandar informações aferentes e eferentes dos sistemas responsáveis pelo equilíbrio: somatossensorial, visual e vestibular^{7,45}. Este comprometimento interfere diretamente na execução dos reflexos adaptativos que são os maiores responsáveis pelo controle postural⁷. Além de o desequilíbrio ser uma manifestação muito prevalente entre os idosos, o grau de severidade desse sintoma tende a piorar em idades mais avançadas¹⁷⁴. Em contraponto, Shumway-Cook e Wollacott¹¹² referem-se ao fato de haver grande heterogeneidade entre os idosos, portanto não seria possível estabelecer que todos os idosos apresentem as capacidades físicas diminuídas. A redução funcional do equilíbrio não é um acontecimento inevitável decorrente do envelhecimento, uma vez que muitos idosos apresentam o equilíbrio semelhante ao de pessoas mais jovens¹¹². Sabe-se, porém, que a instabilidade corporal é um achado comum em idosos,^{79,168} mesmo naqueles que são saudáveis⁸¹.

Ao estudar os sistemas de manutenção do equilíbrio corporal em idosos e longevos na presente pesquisa, não foram encontradas diferenças significativas na comparação das médias do TOS entre os grupos etários nas condições I, II e III. Estas são as três condições iniciais do teste, as quais são realizadas sem a perturbação da informação somatossensorial (pés em superfície firme). A modificação que acontece de uma condição para outra é na informação visual. Esta pode estar presente (TOS I), ausente (TOS II) ou presente com perturbação do campo visual (TOS III). Ambos os grupos etários se comportaram de forma semelhante com relação aos escores médios das condições I, II e III do TOS, apresentando maior dificuldade na ausência de visão quando comparada à presença da visão, assim como houve piora do desempenho na presença de perturbação do campo visual quando comparado à ausência de visão. Os grupos etários apresentaram desempenho mais semelhante na condição I do TOS, sendo esta a condição de teste de menor dificuldade, uma vez que o idoso pode contar com todas as informações disponíveis vindas dos sistemas periféricos de manutenção do equilíbrio. Este achado corrobora estudos anteriores^{95,137,138,144,150,152} que verificaram melhor desempenho no controle postural dos idosos na condição I, havendo, portanto, maior facilidade de manutenção do equilíbrio corporal quando não há manipulação dos sistemas sensoriais¹⁴⁴.

Quanto às diferenças numéricas, porém não significativas, das médias entre os grupos etários, verifica-se que elas foram maiores no TOS II, quando comparado

ao TOS I e no TOS III, quando comparado ao TOS II, sendo que, no TOS III, a diferença estatística ficou muito próxima da significância ($p=0,056$). Lembra-se que, no TOS, a condição I avalia os três sistemas – somatossensorial, vestibular e visual; a condição II avalia os sistemas somatossensorial e vestibular; a condição III avalia os sistemas somatossensorial, vestibular e, sobretudo, o visual¹⁷⁵. Teixeira et al.¹⁴⁴, ao avaliarem o equilíbrio por meio da PFL em idosas, encontraram escores melhores no TOS I quando comparado às demais condições, evidenciando maior facilidade de manutenção do equilíbrio quando não há manipulação sensorial. Outros estudos também comprovaram piora dos escores do TOS na condição II quando comparada à I e na condição III quando comparada à condição II^{95,137,138,150}. Gustafson et al.¹⁵⁵ realizaram um estudo longitudinal com idosos que foram acompanhados dos 73 e aos 80 anos de idade e verificaram, no TOS, diferença significativa com o avanço da idade apenas na condição III. Os autores ressaltam, com isso, o importante papel da visão na manutenção do equilíbrio em idosos, quando as informações vestibulares e proprioceptivas estão diminuídas¹⁵⁵. Na condição III, ocorre a oscilação do campo visual, que prejudica de forma importante a manutenção do equilíbrio naqueles idosos que dependem muito da informação visual. O mesmo poderia ser dito sobre a condição II na qual há ausência da informação visual, porém supõe-se que seja mais difícil para o sistema nervoso central processar a presença da informação visual conflitante com os demais sistemas, do que trabalhar apenas com os sistemas disponíveis na falta de um deles – no caso, a visão. Ou seja, haveria incapacidade de suprimir pistas visuais imprecisas para manutenção do equilíbrio na condição III¹⁴². As pistas visuais são um fator de estabilidade importante para a manutenção do equilíbrio corporal⁷⁹. As diferenças na estabilidade nas condições I a III evidenciam a necessidade da visão normal para manutenção do equilíbrio e a incapacidade de suprimir a influência de uma oscilação do campo visual ao apresentar piora na condição III⁷⁶. As condições com conflito visual (TOS III e VI) são mais difíceis do que aquelas com ausência da visão (TOS II e IV), porque exigem mais tempo de processamento central das informações sensoriais⁹⁷. É importante destacar que nas condições I, II e III as anormalidades do sistema vestibular não podem ser observadas, pois o controle do equilíbrio é predominantemente feito pelo sistema somatossensorial^{76,138}.

As três condições finais do TOS (IV, V e VI) avaliam a oscilação corporal com a perturbação da informação somatossensorial (no caso da PFL, o sujeito

permanece em pé sobre uma almofada, o que gera imprecisão da informação somatossensorial). O que difere as três condições finais do teste é a presença de informação visual, ou seja, olhos abertos sem perturbação do campo visual (TOS IV); ausência de informação visual, ou seja, olhos fechados (TOS V); presença de informação visual com perturbação do campo visual, ou seja, olhos abertos e movimento da cabine (TOS VI). Observou-se que, sob essas condições, os longevos apresentaram escores abaixo da normalidade nas três condições e os idosos apenas nas condições IV e VI. Verificou-se desempenho significativamente melhor dos idosos mais jovens nestas condições, sendo esta significância maior ao se comparar o TOS V com o TOS IV e o TOS VI com o TOS V. Outro estudo com idosos e longevos também verificou menores escores de equilíbrio em todas as condições com plataforma instável⁸⁰. Ao considerar estudos com adultos e idosos e apenas com idosos, um achado relativamente comum na literatura e que concorda com os resultados da presente pesquisa é o pior desempenho no TOS em todas as condições com conflito somatossensorial (superfície instável – TOS IV, V e VI) quando comparada às condições realizadas em superfície estável (TOS I, II e III)^{80,138,150-153,158,162,176}. Este achado é explicado por Nashner e Peters⁷⁶ ao estabelecerem padrões de anormalidade sensorial com base no desempenho nas seis condições do TOS. Escores anormais (piores) nas condições IV, V e VI sugerem ineficiência de dois ou até dos três sistemas disponíveis para manutenção do equilíbrio e dependência de um deles. Segundo Furman¹⁷⁶, a alteração nas condições IV, V e VI sugere não apenas a incapacidade de apoio na informação vestibular, como também a dificuldade no uso da informação visual devido à dependência de uma superfície de suporte firme (informação somatossensorial).

Outros estudos demonstraram piores escores apenas nas condições V e VI^{79,95,137}. As condições V e VI isolam o sistema vestibular e o deixam como único provedor de informação sensorial, uma vez que os demais sistemas são eliminados pelo conflito sensorial. Mirka e Black¹⁷⁷ explicam que a alteração importante nos TOS V e VI sugere que, sendo o sistema vestibular o único disponível para orientação do controle postural, pode haver déficit vestibular ou distúrbio do sistema nervoso central por não haver respostas adaptativas na situação de alteração visual e somatossensorial simultâneas. A maior dificuldade nessas condições do TOS sugere degeneração do sistema vestibular periférico e central associada à lentidão no processo de integração sensorial central¹³⁸.

O índice geral de equilíbrio (média das seis condições do TOS) também diferiu significativamente entre idosos e longevos, comprovando que o equilíbrio corporal é pior em idosos de idade mais avançada.

Nas análises dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal, constata-se que o grupo de longevos apresentou valores médios piores que os da normalidade para o teste em todas as análises sensoriais. Os idosos tiveram resultados médios melhores que o normal nas análises vestibular e visual. Na análise somatossensorial, o desempenho foi muito próximo do normal. A piora, na comparação ao valor de normalidade, ocorreu na preferência visual. Na literatura, foram encontrados dados apenas semelhantes em um estudo⁹⁵ que evidenciou escores abaixo da normalidade na preferência visual, mas também na análise vestibular. Entretanto, ressalta-se que este foi um estudo com sujeitos adultos e idosos avaliados pré e pós intervenção cirúrgica para tratamento da catarata e que não houve uma explicação clara para esse achado. A análise da Preferência Visual compara a soma dos escores no TOS III e VI à soma dos escores no TOS II e V e se refere à redução da estabilidade sob condição de oscilação do campo visual comparado às condições equivalentes com ausência da visão (olhos fechados). Escores abaixo do normal podem ser interpretados como uma preferência anormal do uso da visão. Isso significa que, na tentativa de manutenção do equilíbrio, a oscilação corporal fica maior, utilizando a informação visual conflitante, do que na ausência da visão, evidenciando o apoio nas pistas visuais, mesmo quando estas são imprecisas. Supõe-se que a alteração apenas na preferência visual em idosos aconteça por ser uma análise que leva em consideração as situações mais conflitantes do TOS, nas quais é necessária a integridade não apenas dos sistemas sensoriais periféricos, como também dos mecanismos centrais de organização dessas informações. Os resultados da presente pesquisa sugerem que pessoas que se apoiam muito na informação visual para o controle postural precisam das estruturas e dos mecanismos centrais íntegros para conseguir distinguir o campo visual estável de uma situação conflitante e, neste caso, ser capaz de suprimir essa informação e substituí-la, de forma adequada, pela informação vinda de outro sistema sensorial. Para manutenção do equilíbrio, esse processo deve acontecer de forma rápida e eficiente para que os órgãos efetores consigam se reajustar a tempo de evitar uma queda. Nos idosos, há maior lentidão dos reflexos corporais, inclusive daqueles responsáveis pelo equilíbrio^{5,42} (RVO, RVE, RVC), o que pode acarretar

alterações da estabilidade corporal, principalmente em situações de maior conflito sensorial. Ao perceber a degeneração neuromotora em várias frentes, o idoso pode se ver obrigado a depender da visão para o controle do equilíbrio compensatório. Na dependência inapropriada da visão, quanto mais difícil se torna a situação de conflito, mais tempo de processamento é necessário e mais desequilíbrio pode acontecer¹⁵⁰.

Constatou-se, na presente pesquisa, que os longevos tiveram desempenho pior que os idosos em todas as análises sensoriais, diferindo significativamente nas análises visual, vestibular e na preferência visual. Resultados similares foram relatados no estudo de Era et al.¹⁶⁸ no qual foi verificada piora do desempenho dos sistemas de manutenção do equilíbrio com o envelhecimento. Acredita-se que este achado possa ser explicado pelo avanço natural do envelhecimento que acomete os principais sistemas de manutenção do equilíbrio corporal.

Com relação ao sistema visual, o envelhecimento causa uma série de modificações na função da visão¹⁶⁸, como diminuição da luz transmitida à retina; alterações do campo visual; declínio da percepção de contraste (contorno e profundidade); perda de visão periférica; lentificação dos movimentos oculares reflexos; além de patologias como a catarata e degeneração macular¹¹². Todas essas alterações refletem na integração vestibular-visual. A interação entre informações vestibulares e visuais no sistema nervoso central dá origem ao reflexo vestibulo-ocular (RVO)³⁵, um dos reflexos mais importantes para a manutenção do equilíbrio, pois estabiliza as imagens do campo visual durante movimentos de aceleração linear e angular do corpo. Portanto, a percepção visual diminuída ou alterada interfere de forma negativa no equilíbrio⁹⁵.

O sistema vestibular também sofre alterações com o envelhecimento⁹. O avanço da idade contribui para a degeneração celular progressiva do labirinto⁴³, uma vez que pode haver perda de células receptoras do órgão vestibular¹⁶⁸ o que é mais evidente a partir dos 70 anos de idade⁴³. Além disso, há redução de formação de otólitos, diminuição da excitabilidade do sistema vestibular periférico e central, alteração de neurotransmissores e diminuição da compensação nos reflexos vestibulares⁴¹.

Com relação ao sistema somatossensorial, identificou-se, na presente pesquisa, muita semelhança no desempenho deste sistema entre idosos e longevos, estando ambos próximos do valor de normalidade. Com este achado, não foi

possível observar similaridade com o relato de diversos autores^{112,158,168} sobre o envelhecimento do sistema proprioceptivo. Esses estudos descrevem que o envelhecimento do sistema somatossensorial levaria à redução de sensações periféricas, fraqueza muscular¹⁶⁸, diminuição do reflexo aquileu, diminuição da sensibilidade vibratória nos tornozelos, atenuação da sensibilidade tátil, decréscimo de até 30% das fibras sensoriais dos receptores periféricos e perda de aferência de grandes fibras para reflexos de estiramento e propriocepção¹¹². Barozzi et al.¹⁵⁸ constataram que o sistema somatossensorial parece ser o mais prejudicado em decorrência do declínio multissensorial. Eles referem que em idosos há prejuízo anatomofuncional de músculos, articulações e ossos, bem como disfunção dos receptores neuromusculares que induzem ao atraso na transmissão da informação sensorial para o cerebelo. Ademais, o déficit funcional muscular e articular altera as respostas conduzidas pelo sistema vestibuloespinal, havendo prejuízo não apenas das informações aferentes, mas também das eferentes.

Na presente pesquisa, verificou-se que, na análise somatossensorial, houve diferença numérica entre os grupos etários, sendo pior em longevos, porém de forma não significativa e pouco distinta clinicamente. Algumas hipóteses podem ser levantadas a partir desse achado: a) o envelhecimento do sistema somatossensorial não se manifestou de forma tão evidente na amostra avaliada nesta pesquisa por se tratarem, em sua maioria, de idosos e longevos relativamente ativos e funcionalmente independentes ou com baixo grau de dependência e que teriam, portanto, este sistema mais preservado; b) a análise sensorial do TOS não seria sensível o suficiente para detectar as alterações do sistema somatossensorial¹³⁸. Os resultados do presente estudo concordam com pesquisas anteriores^{95,137,138} que também verificaram que os sistemas visual e vestibular tiveram desempenho pior que o somatossensorial em idosos.

Os resultados da presente pesquisa demonstraram que, ao perturbar o sistema somatossensorial (condições do TOS IV, V e VI), a dificuldade de manutenção do equilíbrio por parte do grupo de longevos foi significativamente maior do que nas condições em superfície estável (TOS I, II e III), evidenciando a dependência da informação somatossensorial para a manutenção do equilíbrio neste grupo. A literatura refere que indivíduos com mais idade dependem mais das aferências proprioceptivas¹⁷⁸ e, por esse motivo, pistas sensoriais alteradas resultam num efeito adverso no controle postural. O resultado encontrado no presente estudo

foi diferente no grupo de idosos, pois estes conseguiram compensar melhor a perturbação da sensação somatossensorial com uso das outras informações sensoriais. Whipple et al.¹⁵⁰ mencionam que, em idosos neurologicamente normais até os 80 anos de idade e com a visão normal, a diminuição da informação proprioceptiva parece ter mínimo efeito no controle da oscilação corporal, talvez em função da perda proprioceptiva não se manifestar até o final da oitava década de vida. Os resultados do presente estudo sugerem que a dificuldade de manutenção do equilíbrio em idosos mais velhos estaria relacionada à diminuição sensorial dos sistemas vestibular e visual, associada ao declínio no processamento central das informações sensoriais aferentes e eferentes.

As análises sensoriais apresentaram influência de algumas variáveis, a seguir discutidas. A escolaridade e a atividade física regular mantiveram seu fator de significância nos modelos múltiplos, indicando que ambas influenciam os sistemas sensoriais. A escolaridade estaria relacionada ao maior estímulo do sistema nervoso central, contribuindo na estimulação de funções cerebrais importantes para o controle postural como a atenção e a memória. Apesar do equilíbrio e da marcha estarem diretamente ligados ao sistema motor, também estão intimamente associados com o sistema nervoso central. Portanto, desordens que afetem componentes do sistema nervoso central envolvidos com a cognição também podem ter repercussão negativa no controle motor⁹⁹. Relacionam-se também a esse fato os resultados da presente pesquisa referentes à influência do escore do MEEM nas análises somatossensoriais e preferência visual entre idosos e longevos. O declínio cognitivo deve ser considerado como um contínuo entre o envelhecimento normal e a demência avançada e, da mesma forma, a diminuição da mobilidade e lentificação da marcha são um contínuo os quais coexistem ou precedem o declínio da cognição¹⁷⁹. Rapport et al.⁵¹ referem, em seu estudo, que a influência do prejuízo motor e sensorial seria moderada, em parte, por funções executivas, além de terem verificado que o funcionamento visuoespacial, apesar de não diretamente relacionado à ocorrência de quedas, foi um preditor importante, quando combinado com medidas da função executiva.

Observou-se, no presente estudo, a autopercepção de audição como um fator de confusão entre as diferenças dos grupos etários na preferência visual. Longevos com o mesmo nível de autopercepção de audição tiveram níveis mais semelhantes de desempenho na preferência visual. Não foram encontrados, na literatura

pesquisada, respaldo científico nem explicação fisiológica que explicasse tal fenômeno.

O tempo de realização do TUG, na presente pesquisa, afetou a relação entre os grupos etários e a preferência visual, resultado que evidencia a lentificação da marcha em idosos mais velhos e o apoio importante na informação visual para manutenção do equilíbrio durante a deambulação. Além disso, houve correlação significativa entre o desempenho no TUG e as análises somatossensorial, visual, e vestibular, evidenciando que estes sistemas influenciam no equilíbrio dinâmico de idosos e longevos e evidenciam a relação entre estes testes.

Os longevos referiram mais medo de cair que os idosos, provavelmente por se sentirem debilitados e terem determinado grau de consciência da diminuição da funcionalidade dos sistemas do equilíbrio. As mulheres apresentaram mais medo de cair que os homens, sugerindo maior cuidado por parte das idosas. Isso reflete uma condição muito comum de que as mulheres são mais atentas às questões de saúde e ao autocuidado que os homens. O medo de cair apresentou correlação significativa com autopercepção de visão, desequilíbrio para caminhar e sintoma de tontura/vertigem. Idosos e longevos com estes sintomas de desequilíbrio e tontura apresentam, naturalmente, mais medo de cair, uma vez que essas sensações aumentam o cuidado na realização de determinadas tarefas e atividades da vida diária (avaliadas pela escala FES-I-Brasil). Este cuidado maior pode ser traduzido como sensação de medo, aumentando o escore na escala. Idosos que, com maior frequência, referem tontura apresentam desempenho pior no equilíbrio, provavelmente devido à maior limitação que este sintoma ocasiona¹³¹, advindo, conseqüentemente, mais preocupação de cair.

A participação em atividade social também esteve relacionada ao medo de cair, já que para a participação em atividades sociais é necessário que o idoso saia de casa e se exponha a situações de maior risco e a ambientes desconhecidos e não controlados por ele. Conseqüentemente, esse achado indica que, apesar de haver quedas no próprio domicílio, o medo de cair pode ser um fator de restrição do idoso ao lar. Não saindo de casa, o idoso se movimenta menos e a diminuição das atividades físicas também faz com que o idoso se sinta mais inseguro, ao se expor a situações desafiadoras para manutenção do equilíbrio. Essa constatação conduz a outro achado da presente pesquisa o qual revelou que os idosos e longevos que realizavam atividade física regular tiveram menos medo de cair. A prática de

atividade física pode neutralizar os efeitos do envelhecimento na aferência vestibular, particularmente por aumentar ou manter a sensibilidade desta informação sensorial¹⁷³. Os movimentos realizados durante a atividade física permitem a estimulação das aferências de ambos os labirintos e, portanto, contribui para a manutenção ou melhora da simetria sensorial. Além disso, essa estimulação pode gerar mecanismos de compensação melhores e mais rápidos, gerando maior adequação dos reflexos vestibulo-oculares e viso-oculares. Todos esses efeitos positivos sobre os sistemas periféricos e central levam a ajustes corporais mais precisos por estar o reflexo vestibuloespinal mais bem adaptado à desestabilização¹⁷³. Ressalta-se que a inatividade física contribui para o 'desajuste' dos sistemas sensoriais e motores e, junto com as doenças crônicas, acelera a perda do equilíbrio em idosos¹⁸⁰. Entretanto, o corpo humano consegue se adaptar a ponto de depender de outros sistemas sensoriais – e a atividade física facilita esse processo de 'reajuste'^{181,182}.

Salienta-se que os resultados obtidos na presente pesquisa são originados de avaliações realizadas em participantes idosos e longevos relativamente saudáveis e com mobilidade suficientemente boa para se deslocarem até o local no qual a pesquisa foi realizada. Este fato pode ter sido um viés de seleção da amostra, porém foi uma seleção necessária para que as avaliações propostas pudessem ser realizadas.

8 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo estudar a participação dos mecanismos de manutenção do equilíbrio corporal em idosos e longevos. Concluiu-se que:

- os mecanismos de manutenção do equilíbrio corporal mais afetados, em idosos e em longevos, são o vestibular e o visual;
- idosos e longevos diferiram significativamente nas médias do percentual de desempenho dos sistemas visual e vestibular e preferência visual;
- o risco de queda, bem como o medo de cair, foi significativamente maior em longevos do que em idosos;
- houve associação significativa entre o risco de queda e o desempenho dos participantes nos sistemas vestibular, visual e somatossensorial;
- a associação entre o risco de quedas e o desempenho no sistema visual foi afetada pelo nível cognitivo e refletiu-se no maior medo de cair dos participantes;
- o maior medo de cair foi associado ao pior desempenho na análise visual, sendo esse dependente do desequilíbrio para caminhar e sintoma de tontura e vertigem;
- a atividade física regular e a escolaridade foram elementos importantes para o desempenho no equilíbrio corporal de idosos e longevos;
- a PFL demonstrou ser um instrumento útil na avaliação do equilíbrio, dando subsídios clínicos importantes e ímpares para embasar e otimizar as estratégias de reabilitação do equilíbrio em idosos e longevos.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como considerações finais, ressalta-se que a motivação para a realização da presente pesquisa surgiu do interesse da pesquisadora em estudar o equilíbrio corporal de idosos e longevos, considerando o aumento desta população no país, e a crescente atuação dos fonoaudiólogos na área de avaliação e reabilitação vestibular. A fonoaudiologia, como profissão regulamentada para atuar nesta área, precisa se apropriar cada vez mais dos campos que lhe competem, não apenas através da atuação clínica, mas também por meio de pesquisas que possam ser divulgadas e publicadas.

Tem-se que o presente trabalho é de grande relevância para o estudo da avaliação dos sistemas responsáveis pelo equilíbrio corporal em idosos e longevos, uma vez que tal avaliação não é realizada rotineiramente nessa população. Este foi o primeiro trabalho realizado com longevos e idosos no Brasil, estudando os diferentes componentes de manutenção do equilíbrio corporal, associando-os ao risco de quedas e medo de cair, sendo que os estudos mundiais com idosos e longevos abordando este tema são relativamente recentes. As diferenças entre idosos e longevos, no que se refere ao equilíbrio corporal, foram maiores que o esperado, principalmente para os sistemas visual e vestibular. Entretanto, o sistema somatossensorial não apresentou a diferença que seria esperada de surgir entre os grupos etários.

As conclusões da presente pesquisa foram obtidas utilizando a PFL, que pode não ter se mostrado um teste particularmente sensível para detectar possíveis alterações no sistema somatossensorial, uma vez que também leva em conta a participação dos sistemas vestibular e visual nas condições realizadas durante o TOS, não sendo possível isolar completamente cada um dos sistemas.

Estudos futuros poderão observar a eficiência da implementação de programas de reabilitação orientados pelas avaliações dos sistemas responsáveis pelo equilíbrio, ao estimularem a utilização de estratégias mais apropriadas para cada idoso ou longofo.

REFERÊNCIAS

- 1 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - Censo 2010. 2010. [capturado em 2011 Jun 16] Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010sp.asp>
- 2 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050: revisão 2004. Rio de Janeiro: IBGE - Depis. 2004 [capturado 2011 Mar 11] Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>
- 3 Nogueira SL, Geraldo JM, Machado JC, Ribeiro RCL. Distribuição espacial e crescimento da população idosa nas capitais brasileiras de 1980 a 2006: um estudo ecológico. Rev Bras Estud Popul. 2008;25(1):195-198.
- 4 DATASUS. Mortalidade em Idosos por Quedas 1997 – 2007. Regiões do Brasil. 2007 [capturado 2010 Set 10] Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>
- 5 Caovilla HH, Ganança MM, Munhoz MSL, Silva MLG, Ganança FF. Presbivertigem, Presbiataxia, Presbizumbido e Presbiacusia. In: Silva MLG, Munhoz MSL, Ganança MM, Caovilla HH. Quadros clínicos otoneurológicos mais comuns. São Paulo: Atheneu; 2000. p. 153-158.
- 6 Soares EV. Reabilitação vestibular em idosos com desequilíbrios para marcha. Perspectivas Online [periódico online]. 2007 [capturado 2011 Mar 29]; 01(3):[12 telas] Disponível em: [http://www.perspectivasonline.com.br/revista/2007vol1n3/volume%201\(3\)%20artigo8.pdf](http://www.perspectivasonline.com.br/revista/2007vol1n3/volume%201(3)%20artigo8.pdf)
- 7 Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no idoso. Rev Bras Otorrinolaringol. 2005;71(3):298-303.
- 8 Zuma e Maia FC, Lavinsky L. Tratamento preventivo clínico e reabilitador da vertigem no idoso. In: Lavinsky, L. Tratamento em Otologia. Rio de Janeiro: Revinter; 2006. p. 620-624.
- 9 Pedalini MEB, Cruz OLM, Bittar RSM, Lorenzi MC, Grasel SS. Sensory organization test in elderly patients with and without vestibular dysfunction. Acta Otolaryngol. 2009;129:962-965.
- 10 Netto MP, Ponte JR. Envelhecimento: desafio na transição do século. In: Netto MP. Gerontologia – A velhice e o envelhecimento em visão globalizada. São Paulo: Atheneu; 2002. p. 3-12.
- 11 Spirduso WW. Dimensões Físicas do Envelhecimento. São Paulo: Manole; 2005. 482 p.
- 12 Netto MP. O estudo da velhice: histórico, definição do campo e termos básicos. In: Freitas EV, Py L, Cançado FLX, Doll J, Gorzoni ML. Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2006. p. 2-12.

13 Brasil. Lei 8842 de 4 de janeiro de 1994. Dispões sobre Política nacional do Idoso. [capturado 24 Jun 2013] Disponível em: <http://www.mds.gov.br/assistenciasocial/secretaria-nacional-de-assistencia-social-snas/cadernos/politica-nacional-do-idoso/Politica%20Nacional%20do%20Idoso.pdf/download>

14 Brasil. Lei 10741 de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências; 2003. [capturado 24 Jun 2013] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.741.htm

15 Camarano AA. Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. 26 p.

16 Ferreira JVC. Os muito idosos no município de São Paulo. [dissertação]. São Paulo(SP): Universidade de São Paulo; 2006. [capturado em 2013 Jun 17] Disponível em: <http://www.fsp.usp.br/sabe/Extras/Teses/JoseVicente.pdf>

17 Guimarães, RM. O envelhecimento: um processo pessoal? In: Freitas EV, Py L, Cañado FLX, Doll J, Gorzoni ML. Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2006. p. 83-86.

18 Motta, AB. Visão antropológica do envelhecimento. In: Freitas EV, Py L, Cañado FLX, Doll J, Gorzoni ML. Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2006. p. 78-82.

19 Neri AL. Teorias psicológicas do envelhecimento: percurso histórico e teorias atuais. In: Freitas EV, Py L, Cañado FLX, Doll J, Gorzoni ML. Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2006. p. 58-75.

20 Siqueira MEC. Teorias sociológicas do envelhecimento. In: Neri AL. Desenvolvimento e envelhecimento: perspectivas biológicas, psicológicas e sociológicas. São Paulo: Papirus; 2001. p. 73-112.

21 Jeckel-Neto EA, Cunha GL. Teorias biológicas do envelhecimento. In: Freitas EV, Py L, Cañado FLX, Doll J, Gorzoni ML. Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2006. p. 13-22.

22 Netto MP, Borgonovi, N. Biologia e teorias do envelhecimento. In: Netto MP. Gerontologia – A velhice e o envelhecimento em visão globalizada. São Paulo: Atheneu; 2002. p. 44-59.

23 Weinert BT, Timiras PS. Physiology of aging invited review: theories of aging. J Appl Physiol. 2003; 95: 1706–16.

24 Teixeira INDO, Guariento ME. Biologia do envelhecimento: teorias, mecanismos e perspectivas. Cien Saude Colet. 2010; 15(6):2845-57.

25 Mota MP, Figueiredo PA, Duarte JA. Teorias biológicas do envelhecimento. Rev Port Cien Desp. 2004; 4(1): 81–110.

- 26 Vaz Garcia F. Disequilibrium and its management in elderly patients. *Int Tinnitus J.* 2009;15(1):83-90.
- 27 Walther LE, Rogowski M, Schaaf H, Hörmann K, Löhler J. Falls and dizziness in the elderly. *Otolaryngol Pol.* 2010 Nov-Dec; 64(6):354-7.
- 28 Canário AC, Cabral PU, Spyrides MH, Giraldo PC, Eleutério J Jr, Gonçalves AK. The impact of physical activity on menopausal symptoms in middle-aged women. *Int J Gynaecol Obstet.* 2012 Jul; 118(1):34-6. Epub 2012 May 5.
- 29 Chatton A, Kayser B. Self-reported health, physical activity and socio-economic status of middle-aged and elderly participants to a popular road running race in Switzerland: better off than the general population? *Swiss Med Wkly.* 2013; 143:w13710.
- 30 Fortesa C, Mastroenia S, Speratib A, Pacificic R, Zuccaroc, Francescod F, Agabitid N, Piras G, Amletoe D, Ebrahimf S. Walking four times weekly for at least 15 min is associated with longevity in a Cohort of very elderly people. *Maturitas.* 2013; 74: 246–51.
- 31 Ganança FF, Castro ASO, Branco FC, Natour J. Interferência da tontura na qualidade de vida de pacientes com síndrome vestibular periférica. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004;70(1):94-101.
- 32 Balaban CD, Jacob RG. Background and history of the interface between anxiety and vertigo. *J Anxiety Disord.* 2001;15(1-2):27-51.
- 33 Ricci NA, Gazzola JM, Coimbra IB. Sistemas sensoriais no equilíbrio corporal de idosos. *Arq Bras Ciên Saúde.* 2009 mai/ago;34(2):94-100.
- 34 Shumway-Cook A, Woollacott MH. Controle postural normal. In: Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Controle motor – teoria e aplicações práticas.* 2ª ed. Barueri: Manole; 2010. p. 157-86.
- 35 Bronstein A, Lempert T. Anatomia e funções essenciais do sistema do equilíbrio. In: Bronstein A, Lempert T. *Tonturas – diagnóstico e tratamento - uma abordagem prática.* Rio de Janeiro: Revinter; 2010. p. 1-22.
- 36 Barin K. Clinical neurophysiology of the vestibular system. In: Katz J, Medwetsky L, Burkard R, Hood LJ. *Handbook of clinical audiology.* Maryland/Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p.431-67.
- 37 Bonaldi LV, De Angelis MA, Ribeiro EC, Smith RL. Bases anatômicas da audição e do equilíbrio. São Paulo: Santos; 2004. 92 p.
- 38 Lundy-Ekman L. *Neurociência – fundamentos para a reabilitação.* Rio de Janeiro: Elsevier; 2004. 477 p.

- 39 Ganança MM, Caovilla HH, Munhoz MSL, Silva MLG, Ganança FF, Ganança CF. A hodologia clínica do sistema vestibular. In: Caovilla HH, Ganança MM, Munhoz MSL, Silva MLG. Equilibrimetria Clínica. São Paulo: Atheneu; 2000. p. 5-22.
- 40 Hain TC, Ramaswamy TS, Hillman MA. Anatomia e fisiologia do sistema vestibular normal. In: Herdman SJ. Reabilitação Vestibular. São Paulo: Manole; 2002. p. 3-23.
- 41 Silveira SR, Taguchi CK, Ganança FF. Análise comparativa de duas linhas de tratamento para pacientes portadores de disfunção vestibular periférica com idade superior a sessenta anos. Acta ORL. [versão online] 2003 [capturado 2011 Mar 29]; 21(1): [22 telas] Disponível em: http://actaorl.com.br/detalhe_artigo.asp?id=2
- 42 Chais A, Florant A, Ulmer E. Vertigem e outras tonteiras. Rio de Janeiro: Revinter; 2009. 188 p.
- 43 Walther LE, Westhofen M. Presbyvertigo-aging of otoconia and vestibular sensory cells. J Vestib Res. 2007;17:89-92.
- 44 Tuunainen E, Jañntti P, Poe D, Rasku J, Toppila E, Pyykko I. Characterization of presbyequilibrium among institutionalized elderly persons. Auris Nasus Larynx. 2012;39: 577–82.
- 45 Tuunainen E, Poe D, Jañntti P, Varpa K, Rasku J, Toppila E, Pyykko I. Presbyequilibrium in the oldest old, a combination of vestibular, oculomotor and postural deficits. Aging Clin Exp Res. 2011; 23: 364-71.
- 46 Ganança FF, Gazzola JM, Aratani MC, Perracini MR, Ganança MM. Circunstâncias e consequências de quedas em idosos com vestibulopatia crônica. Rev Bras Otorrinolaringol. 2006;72(3):388-393.
- 47 Herdman SJ, Blatt P, Schubert MC, Tusa RJ. Falls in patients with vestibular deficits. Am J Otol. 2000;21(6):847-851.
- 48 Gazzola JM, Perracini MR, Ganança MM, Ganança FF. Fatores associados ao equilíbrio funcional em idosos com disfunção vestibular crônica. Rev Bras Otorrinolaringol. 2006;72(5): 683-90.
- 49 Carvalho AM, Coutinho ESF. Demência como fator de risco para fraturas graves em idosos. Rev Saude Publica. 2002;36(4):448-54.
- 50 Rocha FL, Cunha UGV. Aspectos psicológicos e psiquiátricos das quedas do idoso. Arq Bras Med. 1994;68:9-12.
- 51 Rapport LJ, Hanks RA, Millis SR, Deshpande AS. Executive functioning and predistors of falls in the rehabilitation setting. Arch Phys Med Rehabil. 1998;79:629-33.
- 52 Perracini MR. Prevenção e Manejo de Quedas no Idoso. In: Ramos LR, Toniolo Neto J. Geriatria e Gerontologia. Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar/

Unifesp-Escola Paulista de Medicina. São Paulo: Editora Manole [versão online]. 2005 [capturado 2011 Abr 22] Disponível em: http://portal.saude.sp.gov.br/resources/profissional/aceso_rapido/gtae/saude_pessoa_idosa/artigo_quedas_monica_perracini.pdf

53 Assis AF, Olímpio IDP, Lainscek FGT, Herrera SDSC. Prevalência de distúrbios de equilíbrio e sua relação com quedas na população idosa que frequentam as unidades básicas de saúde em Gurupi. *Revista Cereus* [periódico online]. 2009 Ago [capturado 2011 Mar 28]; 01(1):[14 telas] Disponível em: <http://ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/8/7>

54 Figueiredo KMOB, Lima KC, Guerra RO. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2007;9(4):408-13.

55 Legters K. Fear of falling. *Phys Ther*. 2002;82(3):264-72.

56 Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol*. 1990;45(6):239-43.

57 Howland J, Lachman ME, Peterson EW, Cote J, Kasten L, Jette A. Covariates of fear of falling and associated activity curtailment. *Gerontologist*. 1998;38(5):549-55.

58 Walker JE, Howland J. Falls and fear of falling among elderly persons living in the community: occupational therapy interventions. *Am J Occup Ther*. 1991;45(2):119-22.

59 Austin N, Devine A, Dick I, Prince R, Bruce D. Fear of falling in older women: a longitudinal study of incidence, persistence, and predictors. *J Am Geriatr Soc*. 2007; 55(10):1598-603.

60 Murphy SL, Williams CS, Gill TM. Characteristics associated with fear of falling and activity restriction in community-living older persons. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(3):516-20.

61 Myers AM, Powell LE, Maki BE, Holliday J, Brawley LR, Sherk W. Psychological indicators of balance confidence: relationship to actual and perceived abilities. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1996;51(1):M37-43.

62 Powell LE, Myers AM. The activities-specific balance and confidence (ABC) scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1995 Jan;50A(1):M28-34.

63 Tinetti ME, Mendes de Leon CF, Doucette JT, Baker DI. Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community-living elders. *J Gerontol*. 1994;49(3):M140-7.

64 Zijlstra G, van Haastregt J, van Eijk JT, Van Rossum E, Stalenhoef PA, Kempen GI. Prevalence and correlates of fear of falling, and associated avoidance of activity in the general population of community-living older people. *Age Ageing*. 2007;36(3):304-9.

- 65 Yardley L, Beyer N, Hauer K, Kempen G, Piot-Ziegler C, Todd C. Development and initial validation of the falls efficacy scale-international (FES-I). *Age Ageing*. 2005;34(6):614-9.
- 66 Camargos FFO. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale-International: um instrumento para avaliar o medo de cair em idosos [dissertação]. Belo Horizonte (MG): Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais; 2007.
- 67 Camargos FFO, Dias RC, Dias JMD, Freire MTF. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale – International em idosos brasileiros (FES-I-Brasil). *Rev Bras Fisioter*, São Carlos. 2010 Mai/Jun;14(3):237-43.
- 68 Rezende AAB, Silva IL, Cardoso FB, Beresford H. Medo do idoso em sofrer quedas recorrentes: a marcha como fator determinante da independência funcional. *Acta Fisiatr*. 2010; 17(3):117-121.
- 69 Mancini M, Horak FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010;46:239-48.
- 70 Lopes KT, Costa DF, Santos LF, Castro DP, Bastone AC. Prevalência do medo de cair em uma população de idosos da comunidade e sua correlação com mobilidade, equilíbrio dinâmico, risco e histórico de quedas. *Rev Bras Fisioter*. 2009 mai/jun;13(3):223-9.
- 71 Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*. 2000;80:896-903.
- 72 Whitney JC, Lord SR, Close JC. Streamlining assessment and intervention in a falls clinic using the Timed Up and Go Test and Physiological Profile Assessment. *Age Ageing*. 2005;34:567-71.
- 73 Rodriguez V. O teste Timed Up and Go como predutor de quedas em idosos acima de 50 anos [Trabalho de Conclusão de Curso]. Cascavel (PR): Faculdade Assis Gurgacz; 2006.
- 74 Visser JE, Carpenter MG, van der Kooji H, Bloem BR. The clinical utility of posturography. *Clin Neurophysiol*. 2008;119:2424-36.
- 75 Castagno LA. A new method for sensory organization tests: the foam-laser dynamic posturography. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 1994;60(4):287-296.
- 76 Nashner LM, Peters JF. Dynamic posturography in the diagnosis and management of dizziness and balance disorders. *Neurol Clin*. 1990 May;8(2):331-349.

- 77 Nashner LM. Computerized dynamic posturography: clinical applications. In: Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM. The handbook of balance function testing. St.Louis: Mosby-Year Book;1993:308-333.
- 78 Girardi M, Konrad HR, Amin M, Hughes LF. Predicting fall risks in an elderly population: computer dynamic posturography versus eletronystagmography test results. *Laryngoscope*. 2001;111(9):1528-1532.
- 79 Liaw MY, Chen CL, Pei YC, Leong CP, Lau YC. Comparison of the static and dynamic balance performance in young, middle-aged, and elderly healthy people. *Chang Gung Med J*. 2009;32(3):297-303.
- 80 Camicioli R, Panzer VP, Kaye J. Balance in the healthy elderly. *Arch Neurol*.1997;54:976-981.
- 81 Borah D, Wadhwa S, Singh U, Yadav SL, Bhattacharjee M, V S. Age related changes in postural stability. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2007;51(4):395-404.
- 82 Jöhnsson R, Sixt E, Landhal S, Rosenhall U. Prevalence of dizziness and vertigo in an urban elderly population. *J Vestib Res*. 2004; 14(1):47-52.
- 83 Sé EVG. Fonoaudiologia e gerontologia. *Revista de Fonoaudiologia 2ª Região - São Paulo*; 2002 Jan/Fev [capturado 2011 Mar 29] Disponível em: http://www.fonosp.org.br/revistas/edicao_43/43_artigo.html
- 84 Fleck MPA, Chachamovich E, Trentini CM. Projeto WHOQOL-OLD: método e resultados de grupos focais no Brasil. *Rev Bras Saude Publica*. 2003;37(6):793-799.
- 85 Prado AKG, Gobbi S, Gonçalves R, Gurjão ARD, Gallo LH. Capacidade funcional em idosos com 80 ou mais anos de idade. In: XXI Congresso de Iniciação Científica da UNESP; 2009 [capturado 2011 Abr 11] Disponível em: http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_33773227876.pdf
- 86 Simoceli L, Bitter RMS, Bottino MA, Bento RF. Perfil diagnóstico do idoso portador de desequilíbrio corporal: resultados preliminares. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2003;69(6):772-777.
- 87 Fuller GF. Falls in the elderly. *Journal of American Academy of Family Physician*. [periódico online]. 2000 Apr [capturado 2011 Mar 29]: [21 telas] Disponível em: <http://www.aafp.org/afp/20000401/2159.html>
- 88 Handa PR, Kuhn AMB, Cunha F, Schaffleln R, Ganança FF. Qualidade de vida em pacientes com vertigem posicional paroxística benigna e/ou doença de Ménière. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005;71(6):776-783.
- 89 Shepard NT. Evaluation of the patient with dizziness and balance disorders. In: Katz J, Medwetsky L, Burkard R, Hood L. *Handbook of clinical audiology*. 6th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p. 467-496.

90 Piirtola M, Era P. Force platform measurements as predictors of falls among older people – a review. *Gerontology*. 2006;52:1-16.

91 International Colloquium on the oldest old (+80) with focus on health and care-giving. India: Centre for Gerontological Studies Thiruvananthapuram; 2009. [capturado 2011 Jun 13] Disponível em: <http://www.iussp.org/Announcements/Colloquium2009.pdf>

92 Kopper H, Teixeira AR, Dornelles S. Desempenho cognitivo em um grupo de idosos: influência da audição, idade, sexo e escolaridade. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2009;13(1):39-43.

93 Bertolucci PH, Brucki SM, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr*. 1994;52(1):1-7.

94 Podsiadlo D, Richardson S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-8.

95 Rubin ASB. Estudo do equilíbrio corporal de pacientes com catarata senil antes e após o tratamento cirúrgico [dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2002.

96 Teixeira CS, Körbes D, Rossi AG. Ruído e equilíbrio: aplicação da posturografia dinâmica em indústria gráfica. *Rev CEFAC*. 2011(a) Jan/Fev;13(1):92-101.

97 Wolfson L, Whipple R, Derby CA, Amerman P, Nashner L. Gender differences in the balance of healthy elderly as demonstrated by dynamic posturography. *J Gerontol*. 1994;49(4):M160-M167.

98 Lázaro M, Cuesta F, León A, Sánchez C, Feijoo R, Montiel M, Ribera JM. Valor de la posturografía em ancianos com caídas de repetición. *Med Clin (Barc)*. 2005;124(6):207-10.

99 Teixeira-Leite H, Manhães AC. Association between functional alterations of senescence senility and disorders of gait and balance. *Clinics*. 2012;67(7):719-29.

100 Aires M, Paskulin LMG, Morais EP. Capacidade funcional de idosos mais velhos: estudo comparativo em três regiões do Rio Grande do Sul. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2010;18(1):[7telas]. www.eerp.usp.br/rlae

101 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Características da população. [capturado 2012 Out 21]; Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/caracteristicas_da_populacao_tab_pdf.shtm

102 Galisteu KJ, Facundim SD, Ribeiro RCHM, Soler ZASG. Qualidade de Vida de idosos de um grupo de convivência com a mensuração da escala de Flanagan. *Arq Ciênc Saúde*. 2006 Out/Dez;13(4):209-14.

- 103 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos Idosos Responsáveis pelos Domicílios. Comunicação Social 25 de julho de 2002. [capturado 2013 Set 20]; Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/25072002pidoso.shtml> .
- 104 Paskulin LMG, Vianna LAC. Perfil sociodemográfico e condições de saúde auto-referidas de idosos de Porto Alegre. *Rev Saúde Pública* 2007;41(5):757-68.
- 105 Lee WC, Ory MG. The Engagement in Physical Activity for Middle-Aged and Older Adults with Multiple Chronic Conditions: Findings from a Community Health Assessment. *J Aging Res.* 2013. [capturado 2013 Out 02]; 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/152868>.
- 106 Leading Health Indicators (LHIs). Healthy People 2020:Nutrition, Physical Activity, and Obesity. 2011 [capturado 2013 Out 01] Disponível em: <http://www.healthypeople.gov/2020/LHI/nutrition.aspx?tab=data#PA> 2 4.
- 107 Sihvonen S, Rantanen T, Heikkinen E. Physical activity and survival in elderly people: a five-year follow-up study. *J Aging Phys Act.* 1998;6:133-40.
- 108 Brant LJ, Fozard JL. Age changes in pure-tone hearing thresholds in a longitudinal study of human aging. *J Acoust Soc Am.*1990 Ago;88(2):813-20.
- 109 Santiago LM, Novaes CO. Auto-avaliação da audição em idosos. *Rev CEFAC.* 2009;11(Supl1):98-105.
- 110 Maciel ACC, Guerra RO. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. *R bras Ci e Mov.* 2005;13(1):37-44.
- 111 Man'kovskii NB, Mints AY, Lysenyuk VP. Regulation of the preparatory period for complex voluntary movement in old and extreme old age. *Hum Physiol.* 1980 Jan-Feb;6(1):46-50.
- 112 Shumway-Cook A, Woollacott MH. Envelhecimento e Controle postural. In: Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Controle motor – teoria e aplicações práticas.* 2ª ed. Barueri: Manole; 2010. p. 212-33.
- 113 Melaré L, Borges CF. Correlação entre equilíbrio, medo de cair e mobilidade funcional de idosos longevos do interior de São Paulo. [Anais da 10ª. Mostra Acadêmica UNIMEP/10º Simpósio de Ensino de Graduação]. 2012 [capturado 2013 Set 25] Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/10mostra/4/542.pdf>
- 114 Almeida OP. Mini exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 1998;56(3-B):605-12.
- 115 Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(3-B):777-81.

- 116 Lourenço RA, Veras RP. Mini-exame do estado mental: características psicométricas em idosos ambulatoriais. *Rev Saúde Pública*. 2006;40(4):712-9.
- 117 Aprahamian I, Martinelli JE, Rasslan Z, Yassuda MS. Rastreamento cognitivo em idosos para o clínico. *Rev Bras Clin Med*. 2008;6:254-9.
- 118 Bishop NA, Lu T, Yankner BA. Neural mechanisms of ageing and cognitive decline. *Nature*. 2010 Mar;464(25):529-35.
- 119 Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, Dechend MV, Akos R, Conzelmann M, Dick W, Theiler R. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing* 2003;32:315–20.
- 120 Lafont C, Costes-Salon M-C, Dupui P, Nourhashemi F, Vellas B, Albaredo JL. In reply: The timed "up & go" test is a useful predictor of falls in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc*. 1998 Jul;46(7):928-30.
- 121 Boulgarides LK, McGinty SM, Willett JA, Barnes CW. Use of clinical and impairment-based tests to predict falls by community-dwelling older adults. *Phys Ther*. 2003;83(4):328-39.
- 122 Montero-Odasso M, Schapira M, Soriano ER, Varela M, Kaplan R, Camera LA, Mayorga LM. Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *J Gerontol Med Sci*. 2005;60A(10):1304-9.
- 123 Schoene D, Wu SMS, Mikolaizak AS, Menant JC, Smith ST, Delbaere K, Lord SR. Discriminative ability and predictive validity of the Timed Up and Go Test in Identifying older people who fall: systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc*. 2013 Feb;61(2):202-208.
- 124 Whitney SL, Poole JL, Cass SP. A review of balance for older adults. *Am J Occup Ther*. 1998 Sep;52(8):666-71.
- 125 Figueiredo KMOB, Lima KC, Guerra RO. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2007;9(4):408-413.
- 126 Karuka AH, Silva JAMG, Navega MT. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Fisioter São Carlos*. 2011 Nov/Dez;15(6):460-6.
- 127 Okumiya K, Matsubayashi K, Nakamura T, Fujisawa M, Osaki Y, Doi Y, Ozawa T. The timed "up & go" test is a useful predictor of falls in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc*. 1998 Jul;46(7):928-30.
- 128 Guideline for the prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. *Am Geriatr Soc*. 2001;49:664–72.

- 129 Lin MR, Hwang HF, Hu MH, Wu HDI, Wang YW, Huang FC. Psychometric comparison of the Timed Up and Go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52:1343-8.
- 130 Piva SR, Fitzgerald GK, Irrgang JJ, Bouzubar F, Starz TW. Get Up and Go Test in patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85:284-9.
- 131 Gazolla JM, Perracini MR, Ganança MM, Ganança FF. Fatores associados ao equilíbrio funcional em idosos com disfunção vestibular crônica. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2006;72(5):683-90.
- 132 Sai AJ, Gallagher JC, Smith LM, Logsdon. Fall predictors in the community dwelling elderly: a cross sectional and prospective cohort study. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2010;10(2):142-50.
- 133 Lira M, Santos LCC. Correlação entre função cognitiva e capacidade funcional nos indivíduos com doença de Alzheimer. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento.* 2012;12(2):36-45.
- 134 Viccaro LJ, Perera S, Studenski AS. Is Timed Up and Go better than gait speed in predicting health, function, and falls in older adults? *J Am Geriatr Soc.* 2011 May;59(5):887-92.
- 135 Doi T, Hirata S, Ono R, Tsutsumimoto K, Misu S, Ando H. The harmonic ratio of trunk acceleration predicts falling among older people: results of a 1-year prospective study. *J Neuroeng Rehabil.* 2013;10:7.
- 136 Tirado PA. Miedo a caerse. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2010;45(1):38-44.
- 137 Lobo MB. Uma proposta de reabilitação vestibular em grupo para idosas institucionalizadas. [dissertação]. Santa Maria (RS):Universidade Federal de Santa Maria; 2002.
- 138 Pedalini MEB. Avaliação de idosos com e sem sintomas vestibulares pela posturografia computadorizada. [tese de doutorado] São Paulo (SP): Universidade de São Paulo;2005.
- 139 Ruwer SL. Estudo da posturografia dinâmica – “Foam-Laser” – em indivíduos normais com idades entre 14 e 60 anos. [dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2006.
- 140 Simoceli L, Bittar RSM, Sznifer J. Eficácia dos exercícios de adaptação do reflexo vestibulo-ocular na estabilidade postural do idoso. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2008; 12(2):183-8.
- 141 Teixeira CS. Hidroginástica na reabilitação vestibular de idosos com queixa de tontura. [dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2008.

142 Schmidt PMS, Giordani AM, Rossi AG, Cóser PL. Avaliação do equilíbrio em alcoólicos. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010;76(2):148-55.

143 Flores FT, Rossi AG, Schmidt PS. Avaliação do equilíbrio corporal na doença de Parkinson. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2011;15(2):142-50.

144 Teixeira CS, Dorneles PP, Lemos LFC, Pranke GI, Rossi AG, Mota CB. Avaliação da influência dos estímulos sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal em mulheres idosas. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2011b;14(3):453-60.

145 Branco PS. Avaliação e modificação do risco de queda em idosos com recurso à posturografia dinâmica computadorizada. *Rev Soc Port Med Fis Reab.* 2012;21(1):16-24.

146 Müjdecı B, Aksoy S, Atas A. Evaluation of balance in fallers and non-fallers elderly. *Brz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(5):104-9.

147 Macedo C, Gazzola JM, Caovilla HH, Ricci NA, Doná F, Ganança FF. Posturografia em idosos com distúrbios vestibulares e quedas. *ABCS Health Sci.* 2013;38(1):17-24.

148 Pedrozo MD. O equilíbrio e o medo de sofrer quedas em pacientes portadores da doença pulmonar obstrutiva crônica. [dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2012.

149 Meereis ECW, Favretto C, Souza J, Gonçalves MP, Mota CB. Influência da hidrocinestoterapia no equilíbrio postural de idosas institucionalizadas. *Motriz, Rio Claro.* 2013;9(2):269-77.

150 Whipple R, Wolfson L, Derby c, Singh D, Tobin J. Altered sensory function and balance in older persons. *J Gerontol.* 1993 Sep;48(special issue):71-6.

151 Baloh RW, Spain S, Socotch TM, Jacobson KM, Bell T. *J Am Geriatr Soc.* 1995 Jun;43(6):638-44.

152 Cohen H, Heaton LG, Congdon SL, Jenkins HA. Changes in sensory organization test scores with age. *Age Ageing.* 1996;25:39-44.

153 Baloh RW, Jacobson KM, Enrietto JA, Corona S, Honrubia V. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 1998a Jul;119:89-92.

154 Baloh RW, Corona S, Jacobson KM, Enrietto JA, Bell T. *J Am Geriatr Soc.* 1998b Apr;46:438-43.

155 Gustafson AS, Noaksson L, Kronhed ACG, Möller M, Möller C. Changes in balance performance in physically active elderly people aged 73-80. *Scand J Rehab Med.* 2000;32:168-72.

156 Wallmann HW. Comparison of elderly nonfallers and fallers on performance measures of functional reach, sensory organization, and limits of stability. *J Gerontol.* 2001;56A(9):M580-M583.

157 Peterka RJ. Sensorimotor integration in human postural control. *J Neurophysiol.* 2002;88:1097-1118.

158 Barozzi S, Giuliano DA, Giordano GP, Cesarani A. Dynamic stabilometric findings in equilibrium disorders of the elderly. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2005;25:220-3.

159 Buatois S, Gueguen R, Gauchard GC, Benetos A, Perrin PP. Posturography and risk of recurrent falls in healthy non-institutionalized persons aged over 65. *Gerontology.* 2006;52:345-52.

160 Whitney SL, Marchetti GF, Schade AI. The relationship between falls history and computerized dynamics posturography in persons with balance and vestibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87:402-7.

161 Cohen H, Kimball KT. Usefulness of some current balance tests for identifying individuals with disequilibrium due to vestibular impairments. *J Vestib Res.* 2008;18(5-6):295.

162 Abate M, Di Iorio A, Pini B, Battaglini C, Di Nicola I, Foschini N, Guglielmi M, Marinelli M, Tocco P, Saggini R, Abate G. Effects of hypertension on balance assessed by computerized posturography in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr.* 2009 Jul-Aug;49(1):113-7.

163 Suarez H, Arocena M. Las alteraciones de equilibrio en el adulto mayor. *Rev Med Clin Condes.* 2009;20(4):401-7.

164 Bigelow KE, Berme N. Development of a protocol for improving the clinical utility of posturography as a fall-risk screening tool. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2011 Feb;66A(2):228-33.

165 Marsh K. Reliability of the sensory organization test[®] as a measure of sensory reception in older adults with fibromyalgia. [dissertação]. Fullerton (CA): Faculty of California State University; 2011.

166 Slaterry EL, Sinks BC, Goebel JA. Vestibular tests for rehabilitation: applications and interpretation. *NeuroRehabilitation.* 2011;(29):143-51.

167 Menant JC, George RJS, Fitzpatrick RC, Lord SR. Perception of the postural vertical and falls in older people. *Gerontology.* 2012;58:497-503.

168 Era P, Sainio P, Koskinen S, Haavisto P, Vaara M, Aromaa A. Postural balance in a random sample of 7,979 subjects aged 30 years and over. *Gerontology.* 2006;52:204-13.

- 169 Enrietto JA, Jacobson KM, Baloh RW. Aging effects on auditory and vestibular responses: a longitudinal study. *Am J Otolaryngol*. 1999 Nov/Dez;20(6):371-8.
- 170 Tinetti ME, Williams CS, Gill TM. Dizziness among older adults: a possible geriatric syndrome. *Ann Intern Med*. 2000;132:337-44.
- 171 Baloh RW, Enrietto J, Jacobson KM, Lin A. Age-related changes in vestibular function. A longitudinal study. *Ann NY Acad Sci*. 2001 Oct;942:210-9.
- 172 Ribeiro AP, Souza ER, Atie S, Souza AC, Schilithz AO. A influência das quedas na qualidade de vida de idosos. *Cienc Saude Coletiva*. 2008;13(4):1265-1273.
- 173 Gauchard GC, Gangloff P, Jeandel C, Perrin PP. Physical activity improves gaze and posture control in the elderly. *Neurosci Res*. 2003;45:409-17.
- 174 Jönson R, Sixt E, Landahl S, Rosenhall U. Prevalence of dizziness and vertigo in an urban elderly population. *J Vest Res*. 2004;14:47-52.
- 175 Meereis ECW e Gonçalves MP. Revisão sobre posturografia dinâmica: uma ferramenta para avaliação do equilíbrio de idosos. *Rev Kairós*. 2011 Jun;14(2):81-9.
- 176 Furman JM. Role of posturography in the management of vestibular patients. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995;112:8-15.
- 177 Mirka A, Black FO. Clinical application of dynamic posturography for evaluating sensory integration and vestibular dysfunction. *Neurol Clin* 1990;8:351-9.
- 178 Peterka RJ, Black FO. Age-related changes in human posture control: motor coordination tests. *J Vestib Res*. 1990-1991;1(1):87-96.
- 179 Montero-Odasso M, Verghese J, Beauchet O, Hausdorff JM. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. *J Am Geriatr Soc*. 2012 Nov;60(11):2127-36.
- 180 Frank JS, Patla AE. Balance and mobility challenges in older adults: implications for preserving community mobility. *Am J Prev Med*. 2003;25(suppl.2):157-63.
- 181 Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook A. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. *Phys Ther*. 1997;77:517-33.
- 182 Paterson DH, Jones GR, Rice CL. Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. *Can J Public Health*. 2007;98(Suppl 2):S69-108.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “Participação dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal, do risco de quedas e do medo de cair em idosos e longevos”, cujo objetivo é estudar o equilíbrio corporal de indivíduos idosos e idosos longevos.

Sua participação consiste em responder a dois questionários. Um deles com perguntas relacionadas à queixa de desequilíbrio, presença de tontura/vertigem, e medo de cair ao realizar atividades da vida diária; o outro contém perguntas sobre orientação para tempo, atenção e cálculo, memória, linguagem e desenho simples. O(A) Senhor(a) irá participar de dois testes que avaliam o equilíbrio corporal: no primeiro deles é preciso levantar de uma cadeira, caminhar um percurso de 3 metros e sentar-se novamente. O outro teste medirá o equilíbrio em posição de pé e parado. A pesquisadora estará todo o tempo ao seu lado, para ampará-lo se necessário.

Não haverá desconforto durante as avaliações, apenas será exigido em alguns momentos um equilíbrio maior de sua parte. Com essas avaliações será possível verificar a presença de alterações do equilíbrio e, se for o caso, encaminhá-lo para intervenção/reabilitação.

Os dados levantados serão sigilosos e não serão identificados em hipótese nenhuma.

Eu, _____, portador do documento de identidade nº _____, certifico que após a leitura deste documento estou de acordo com os itens acima descritos, concordando com a coleta de dados, informações, avaliações e intervenções referentes ao projeto de pesquisa: “Participação dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal, do risco de quedas e do medo de cair em idosos e longevos” executado pela fonoaudióloga Cristina Loureiro Chaves Soldera telefone (51) 9238 3531, sob a orientação do Prof. Ângelo J. G Bós telefone (51) 9845 3644, para fins de estudos científicos, pesquisas, artigos científicos e apresentações de estudo em congressos da área. Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS, telefone (51) 3320 3345.

Assinatura do paciente

Autopercepção de visão: () Boa () Regular () Ruim Registro:
 61795 Autopercepção de audição: () Boa () Regular () Ruim 2 / 2
 Autopercepção de saúde geral () Boa () Regular () Ruim

Tontura/vertigem: () Não () Sim Uso de fumo: () nunca () parou () fuma atualmente
 Desequilíbrio para caminhar: () Não () Sim Uso de bebida alcoólica: () não () sim
 Atividade física regular: () Não () Sim quantidade por semana:
 Atividade social: () Não () Sim Timed up and Go TUG min: seg ,
 Posturografia dinâmica distância (m): ,

Perceção	TOS I	TOS II	TOS III	TOS IV	TOS V	TOS VI	Média
Oscilação	<input type="text"/>						
Atual	<input type="text"/>						

Análise Sensorial
 Somatossensorial
 Visual
 Vestibular
 Preferência Visual

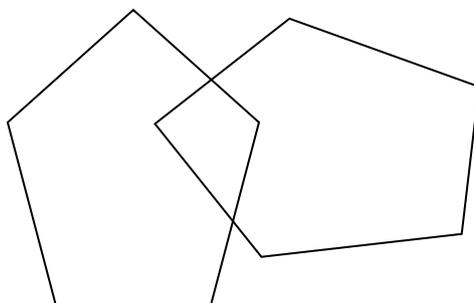
Escala de Eficácia de Quedas – Internacional – Brasil (FES-I-Brasil)

Escala de eficácia de quedas – Internacional – Brasil (FES-I-Brasil)				
Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre qual é a sua preocupação a respeito da possibilidade de cair. Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade. Se você atualmente não faz a atividade (por ex. alguém vai às compras para você), responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade. Para cada uma das seguintes atividades, por favor, marque o quadradinho que mais se aproxima de sua opinião sobre o quão preocupado você fica com a possibilidade de cair, se você fizesse essa atividade.				
Preocupação em cair	Nem um pouco preocupado 1	Um pouco preocupado 2	Muito preocupado 3	Extremamente preocupado 4
1. Limpando a casa (ex.: passar pano, aspirar ou tirar a poeira)	() 1	() 2	() 3	() 4
2. Vestindo ou tirando a roupa	() 1	() 2	() 3	() 4
3. Preparando refeições simples	() 1	() 2	() 3	() 4
4. Tomando banho	() 1	() 2	() 3	() 4
5. Indo às compras	() 1	() 2	() 3	() 4
6. Sentado ou levantando de uma cadeira	() 1	() 2	() 3	() 4
7. Subindo ou descendo escadas	() 1	() 2	() 3	() 4
8. Caminhando pela vizinhança	() 1	() 2	() 3	() 4
9. Pegando algo acima de sua cabeça ou no chão	() 1	() 2	() 3	() 4
10. Indo atender o telefone antes que pare de tocar	() 1	() 2	() 3	() 4
11. Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado)	() 1	() 2	() 3	() 4
12. Visitando um amigo ou parente	() 1	() 2	() 3	() 4
13. Andando em lugares cheios de gente	() 1	() 2	() 3	() 4
14. Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada)	() 1	() 2	() 3	() 4
15. Subindo ou descendo uma ladeira	() 1	() 2	() 3	() 4
16. Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube)	() 1	() 2	() 3	() 4
Score total: <input type="text"/> <input type="text"/> pontos				

ANEXOS

ANEXO A - Mini Exame do Estado Mental (MEEM)

MMSE		Pontos
Orientação Temporal (05 pontos, 1 para cada item)	Ano	
	Mês	
	Dia do mês	
	Dia da semana	
	Hora aproximada	
Orientação Espacial (05 pontos, 1 para cada item)	Estado	
	Cidade	
	Bairro ou nome de rua próxima	
	Local geral: "que local é este aqui?" (apontando ao redor num sentido mais amplo: hospital, casa,...)	
	Andar ou local específico: "em que local nós estamos?" (sala, quarto, ...)	
Registro (3 pontos)	Repetir: gelo, leão e planta carro, vaso e tijolo	
Atenção e cálculo (5 pontos, 1 ponto para cada acerto)	Subtrair $100 - 7 = 93 - 7 = 86 - 7 = 79 - 7 = 72 - 7 = 65$ <u>OU</u> Soletrar inversamente a palavra <i>mundo = odnum</i>	
Memória de evocação (3 pontos)	Quais os três objetos perguntados anteriormente?	
Nomear dois objetos (2 pontos)	Relógio e caneta	
Repetir (1 ponto)	"Nem aqui, nem ali, nem lá."	
Comando de estágios (3 pontos, 1 ponto para cada ação correta)	"Apanhe esta folha de papel com a mão direita, dobre-a ao meio e coloque-a no chão."	
Escrever uma frase completa (1 ponto)	"Escreva uma frase com começo, meio e fim."	
Ler e executar (1 ponto)	FECHE SEUS OLHOS	
Copiar diagrama (1 ponto)	Copiar os pentágonos com interseção.	
Pontuação Final (0 a 30)		



ANEXO B – Parecer do Comissão Científica – IGG



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA
COMISSÃO CIENTÍFICA

Porto Alegre, 21 de setembro de 2011.

Senhor (a) Pesquisador (a) Cristina Soldera,

A Comissão Científica do IGG apreciou e aprovou seu protocolo de "Participação dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal, do risco de quedas e do medo de cair em idosos longevos"

Solicitamos que providencie os documentos necessários para o encaminhamento do protocolo de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS. Salientamos que somente após a aprovação deste Comitê o projeto deverá ser iniciado.

Obs.: Retirar a pasta padrão na secretaria do IGG para encaminhamento dos documentos ao Comitê de Ética em Pesquisa.

Atenciosamente,

Prof. Carla Helena Schwanke

Coordenadora da CC/IGG

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6690 – P. 60 – CEP: 90.610-000

Fone: (51) 3336-8153 – Fax (51) 3320-3862

E-mail: igg@pucrs.br

www.pucrs.br/igg

ANEXO C – Parecer do Comitê de Ética da PUCRS



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OF. CEP- 331/12

Porto Alegre, 13 de março de 2012.

Senhor Pesquisador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 11/05647 intitulado **“Participação dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal, do risco de quedas e do medo de cair em idosos e longevos”**.

Salientamos que seu estudo pode ser iniciado a partir desta data.

Os relatórios parciais e final deverão ser encaminhados a este CEP.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider
Coordenador do CEP-PUCRS

Ilmo. Sr.
Prof. Ângelo José Gonçalves Bós
IGG
Nesta Universidade

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6690 – 3º andar – CEP: 90610-000
Sala 314 – Fone Fax: (51) 3320-3345
E-mail: cep@pucrs.br
www.pucrs.br/prppg/cep

ANEXO D – Artigos publicados

ARTIGO ORIGINAL

Análise de fatores extrínsecos e intrínsecos que predisõem a quedas em idosos

SIONARA TAMANINI DE ALMEIDA¹, CRISTINA LOUREIRO CHAVES SOLDERA², GERALDO ATTILIO DE CARLI³, IRÊNIO GOMES⁴, THAIS DE LIMA RESENDE⁵

¹Mestrado em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Fisioterapeuta, Professora de Educação Física, Secretaria Municipal de Educação (SMED/POA), Porto Alegre, RS, Brasil

²Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Professora-assistente do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSA), Porto Alegre, RS, Brasil

³Pós-doutorado, Centre Hospitalier Régional et Universitaire de Rouen, França; Professor Titular de Perceptologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS, Brasil

⁴Pós-doutorado, Centre Hospitalier Universitaire de Bicêtre, França; Coordenador do Programa de Pós-graduação em Gerontologia Biomédica, PUCRS, Porto Alegre, RS, Brasil

⁵Doutorado em Ciências da Saúde, PUCRS; Professora Titular da Faculdade de Enfermagem, Nutrição e Fisioterapia, PUCRS, Porto Alegre, RS, Brasil

RESUMO

Objetivo: Analisar, em uma amostra de idosos de Porto Alegre, RS, os fatores intrínsecos e extrínsecos que predisõem ao risco de queda e fraturas. **Métodos:** O estudo contou com uma amostra aleatória de 267 idosos, aos quais foram aplicados dois testes de equilíbrio: o Teste do Alcance Funcional (TAF) e o *Timed Up and Go Test* (TUG). Os idosos também responderam a um questionário (13 questões divididas em quatro categorias) sobre fatores sociodemográficos e sobre a saúde. **Resultados:** Participaram idosos de ambos os sexos (76,8% mulheres) com idades entre 60 e 90 anos (média = 70,22 anos; DP = $\pm 7,30$ anos). Foram encontradas relações estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre faixa etária, autopercepção de visão, tipo de moradia, última renda mensal e o TAF e entre faixa etária, autopercepção de saúde ($p < 0,001$) e o TUG. **Conclusão:** Foi identificado que, na amostra de idosos residentes em Porto Alegre/RS, os fatores intrínsecos que predisõem ao risco de quedas e fraturas são: faixa etária mais elevada; autopercepção ruim da visão e autopercepção ruim da saúde; já os fatores extrínsecos são o tipo de moradia (residir em casa) e a renda mensal igual ou inferior a um salário-mínimo.

Unitermos: Idoso; acidentes por quedas; fatores de risco; equilíbrio postural.

©2012 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

SUMMARY

Analysis of extrinsic and intrinsic factors that predispose elderly individuals to fall

Objective: In a sample of elderly individuals from Porto Alegre - RS, Brazil, to analyze the intrinsic and extrinsic factors that predispose them to the risk of falls and fractures. **Methods:** The study included a random sample of 267 elderly individuals, to whom two balance tests were applied: the Functional Reach Test (FRT) and the Timed Up and Go Test (TUG). The elderly also answered a questionnaire (13 questions divided into four categories) on sociodemographic and health factors. **Results:** Elderly individuals from both genders (76.8% women), aged between 60 and 90 years (mean = 70.22 years, SD = ± 7.30 years) participated in the study. A statistically significant association ($p < 0.05$) was found between age, self-perception of eyesight, type of dwelling, last monthly income, and the FRT; the same was found between age range, self-rated health ($p < 0.001$) and the TUG. **Conclusion:** It was identified that, in the sample of elderly individuals living in Porto Alegre - RS, Brazil, the intrinsic factors that predispose to the risk of falls and fractures are older age, poor self-perception of eyesight, and poor self-rated health; the extrinsic factors are type of dwelling (living in a house) and a monthly income \leq one minimum wage.

Keywords: Elderly; fall accidents; risk factors; postural balance.

©2012 Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Trabalho realizado na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Gerontologia Biomédica, Porto Alegre, RS, Brasil

Artigo recebido: 15/08/2011
Aceito para publicação: 17/04/2012

Correspondência para:
Thais de Lima Resende
Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul
Avenida Ipiranga, 6681
Faculdade de Enfermagem,
Nutrição e Fisioterapia
Prédio 12A, 8º andar
Porto Alegre - RS, Brasil
CEP: 90.619-900
Tel.: +55 (51) 3320-3646
thaislr@pucrs.br

Conflito de interesse: Não há

INTRODUÇÃO

O equilíbrio é resultado da interação harmônica de diversos sistemas do corpo humano: vestibular, visual, somatossensorial e musculoesquelético¹. Cada sistema possui componentes que, com o processo de envelhecimento, podem sofrer perdas funcionais que dificultam o funcionamento e a execução da resposta motora responsável pela manutenção do controle da postura e do equilíbrio corporal, o que, por sua vez, pode gerar prejuízos funcionais para o idoso em decorrência de quedas e aumentar os níveis de morbidade e mortalidade nessa população, como consequência de uma fratura^{1,2}.

O evento queda pode ser definido como episódios de desequilíbrio que levam o idoso ao chão. Ela pode ser determinada por qualquer contato acidental com superfícies próximas, como uma cadeira ou um balcão³.

Muitos fatores de risco para quedas em residentes idosos de diferentes comunidades têm sido relatados⁴⁻⁶. A etiologia da queda é normalmente multifatorial^{3,7}, resultante da interação entre fatores predisponentes e precipitantes, que podem ser intrínsecos e extrínsecos⁸. Os fatores intrínsecos podem ser definidos como aqueles relacionados ao próprio sujeito, o qual pode apresentar redução da função dos sistemas que compõem o controle postural, doenças, transtornos cognitivos e comportamentais, apresentando incapacidade em manter ou para recuperar o equilíbrio, quando necessário. Como fatores extrínsecos têm-se aqueles relacionados ao ambiente, tais como iluminação, superfície para deambulação, tapetes soltos, degraus altos ou estreitos⁴. Há, no entanto, divergência com relação aos fatores de risco extrínsecos para quedas, pois se considera que eles não podem ser cogitados somente em termos de fatores do local onde o idoso vive, por haver interferência também de fatores culturais, religiosos, etários e étnicos⁹.

Estatísticas revelam que, entre os anos de 1997 a 2007, houve um aumento da população idosa e a ele se associa o aumento dos índices de mortalidade por queda¹⁰. O evento queda pode resultar em consequências físicas¹¹⁻¹³, funcionais¹⁴ e psicossociais^{11,15}. Lesões teciduais graves e fraturas (principalmente a de fêmur) trazem custos em internações e reabilitação desses idosos¹⁶ que, na grande maioria das vezes, não conseguem retornar ao estado funcional anterior à queda⁶, pois desenvolvem limitações de mobilidade com mudança no estilo de vida, tornando-se parcial ou totalmente dependentes para atividades básicas e instrumentais de vida diária. Observa-se também que o medo de voltar a cair, a depressão, a baixa da autoestima e a vergonha da situação de dependência diminuem o otimismo em relação ao futuro reduzindo, assim, a qualidade de vida¹⁶.

A importância de identificar os fatores de risco para quedas em idosos está na possibilidade de planejar estratégias de prevenção, reorganização ambiental e de reabilitação funcional^{3,7,17}. Nesse sentido, faz-se necessária a abordagem multiprofissional e interdisciplinar para maior

eficiência das estratégias propostas, a fim de minimizar o risco de quedas e, conseqüentemente, evitar a dependência e diminuir a morbidade e a mortalidade dos idosos⁶. Embora pesquisas estejam sendo realizadas e publicadas, permanece a importância de novos estudos sobre o tema que auxiliem a esclarecer os fatores de risco para quedas, em função de sua complexidade e inter-relação com diversos aspectos da vida humana^{18,21}.

O objetivo deste estudo é analisar, em casuística de idosos de Porto Alegre (Rio Grande do Sul, Brasil), os fatores intrínsecos e extrínsecos que predis põem ao risco de quedas e fraturas.

MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido a partir de dados coletados para o Estudo Multidimensional dos Idosos de Porto Alegre (EMIPOA), constituído por equipe multiprofissional de professores e acadêmicos de nove diferentes cursos de graduação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Os resultados do EMIPOA já foram publicados em revistas nacionais e internacionais²²⁻²⁷.

Participaram do EMIPOA idosos de ambos os sexos que faziam parte de uma amostra populacional de 1164 idosos residentes na comunidade. A amostra populacional original foi composta por 0,69% da população da cidade de Porto Alegre. O percentual de 0,69% reflete a razão da distribuição da população idosa na cidade de Porto Alegre relativa à distribuição total da população, cálculo realizado a partir da correção preditiva do incremento populacional para o ano de 2005, baseado no Censo Demográfico de 2000 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A amostra foi aleatória, estratificada por região censitária do município. Todos os idosos foram contatados em seu domicílio, quando foram obtidos os dados socioeconômicos e relativos à sua moradia. Aqueles que concordaram em participar da segunda etapa da pesquisa, na qual ocorreram as avaliações multiprofissionais, foram levados até a PUCRS por transporte financiado pelo fundo da pesquisa.

O EMIPOA foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS sob o número 0502935. Todos os profissionais envolvidos com a coleta de dados assinaram um termo de responsabilidade de utilização de dados, conforme modelo de Goldim (2000), garantindo o anonimato e o caráter sigiloso das informações²⁸.

AMOSTRA

O presente estudo foi composto de uma amostra de 267 dos idosos avaliados no EMIPOA, de ambos os sexos (masculino = 23,2%), com idade igual ou superior a 60 anos (média = 70,22; DP = ± 7,30 anos), sendo a faixa etária mais frequente a de 60 a 69 anos (51,3%).

Os critérios de inclusão adotados foram: idade igual ou superior a 60 anos, residência no domicílio escolhido, consentimento em participar do estudo. Foram excluídos

os idosos acamados e com impossibilidade de locomoção e aqueles com déficit cognitivo ou transtornos psiquiátricos graves que impossibilitariam o entendimento e a execução dos testes.

INSTRUMENTOS DE COLETA

Para o EMIPPOA, os idosos responderam a um questionário de 121 questões, divididas em 11 categorias, das quais o presente estudo utilizou 13 questões de quatro categorias diferentes. Dessa forma foram coletados dados sobre: sexo, idade, estado civil, tipo de moradia (casa, apartamento, quarto/cômodo/barraco/maloca), material de construção da moradia (alvenaria, madeira, mista/outros) e se a mesma era servida pela rede elétrica (sim/não), última renda mensal (sem renda, até 1 salário-mínimo, entre 1 e 3 salários-mínimos, entre 3 e 6 salários-mínimos, mais que 6 salários-mínimos) e percepção de saúde. Para essa última categoria, foram feitas quatro perguntas dicotômicas: (1) Em geral, diria que sua saúde é ruim ou boa; (2) Como diria que está sua visão no momento – regular/ruim ou boa; (3) Como diria que está sua audição no momento – ouve com dificuldade ou ouve sem dificuldade; (4) Apresentou fraturas após os 50 anos sem ter sido por acidente de trânsito – sim ou não.

Após a aplicação do questionário, para o EMIPPOA também foram realizados: (1) anamnese, (2) exame físico, (3) exames laboratoriais (medidas de triglicérides, colesterol e glicose), (4) avaliações psicocognitivas (Questionário de Medida de Queixas Subjetivas de Memória (MAC-Q)²⁹, Miniexame do Estado Mental (MEEM)³⁰ e fluência verbal³¹ e (5) testes funcionais, entre eles o Teste do Alcance Funcional (TAF)³² e o *Timed Up and Go Test* (TUG)³³. Dentre as avaliações citadas, deve-se enfatizar que, para o presente estudo, foram utilizados apenas os dados do TAF e TUG, além de parte do questionário e dos dados sociodemográficos.

TAF e TUG

O TAF³² e o TUG³³ são dois dos instrumentos utilizados para avaliar em idosos o risco de quedas e o equilíbrio corporal estático e dinâmico, podendo auxiliar, entre outros, no estabelecimento de um programa efetivo de reabilitação. Ambos os testes são utilizados em pesquisa^{34,35} e na clínica³⁶ por serem de fácil realização, compondo a avaliação multidimensional do idoso preconizada por Moraes, tendo sido validados no Brasil^{34,36}.

No TAF³², o idoso descalço, com os pés no chão, coloca-se lateralmente a uma parede na qual se encontra uma fita métrica, fixada na posição horizontal. Para iniciar o teste, o idoso deve posicionar seu membro superior em flexão de ombro a 90° e o centro da articulação do ombro deve coincidir com o zero centímetro da fita. É medido o tamanho do braço do idoso com a mão aberta e os dedos esticados até a ponta do dedo médio. Partindo dessa

posição, ele deve fazer uma inclinação máxima do tronco à frente com o membro superior alcançando a maior distância possível, sem apoiar na parede e/ou na fita métrica, sem usar o outro membro superior como apoio e sem retirar o calcanhar do chão. O braço acompanha a fita horizontal e a distância percorrida, em centímetros, entre a medida inicial do tamanho do braço e a final do deslocamento do tronco até a ponta do dedo médio é o alcance funcional do idoso testado. O teste deve ser feito três vezes e a maior distância alcançada é registrada. Como resultado do teste, idosos frágeis com alcance menor do que 15 cm apresentam probabilidade quatro vezes maior de quedas do que aqueles com alcance de 25 cm.

No TUG³³ cronometra-se o tempo gasto para que o idoso levante de uma cadeira sem braço, calçando seu próprio sapato e utilizando seu aparelho de assistência usual (nenhum, bengala ou andador). O idoso é instruído a percorrer uma distância de três metros, fazer um giro de 180°, retornar e sentar na mesma cadeira. A cronometragem inicia quando o idoso desencosta a coluna da cadeira e finaliza quando a encosta novamente. Os resultados indicam: (1) TUG até dez segundos – idoso sem alteração de equilíbrio e com baixo risco de quedas; (2) TUG entre 11 e 20 segundos – idoso sem alteração importante de equilíbrio, mas apresentando alguma fragilidade e médio risco de quedas; (3) TUG maior que 20 segundos e menor que 30 segundos – idoso com necessidade de intervenção; (4) TUG maior que 30 segundos – idoso com alto risco de quedas e indivíduos dependentes em atividades de vida diária (AVDs) e com mobilidade alterada¹⁴.

ANÁLISE DOS DADOS

Foi criado um banco de dados específico para o EMIPPOA, o qual foi utilizado para a digitação da coleta de dados realizada em todas as fases da pesquisa. Para tanto, foi utilizado o programa Access[®] para Windows[®], versão 2003. A conferência dos dados coletados, bem como a correção de possíveis erros de digitação, foi realizada ao se transferirem os dados para planilha eletrônica em formato Excel[®] para Windows[®], versão 2003.

Na análise dos dados, foi utilizado o programa estatístico SPSS[®] para Windows[®], versão 11.5. As descrições foram realizadas por medidas de frequência, médias e desvios padrão com intervalos de confiança (CI) de 95%.

Para comparação das médias do TAF e do TUG entre grupos definidos pelos fatores intrínsecos e extrínsecos foram realizadas análises bivariadas, através do teste *t* de Student para amostras independentes, levando em consideração a igualdade das variâncias, previamente testada pelo teste de Levene. Quando os fatores em estudo eram categóricos, politômicos ou ordinais, foi adotada a análise de variância de uma via (*One-Way ANOVA*), com pós-teste (*Post Hoc test*) de Bonferroni. Foi também utilizado o teste estatístico Correlação de Pearson, para associar as

variáveis TUG e TAF e a idade; o teste do Qui-quadrado de Pearson foi utilizado para comparar as variáveis categóricas de última renda mensal e tipo de moradia.

RESULTADOS

Os resultados são apresentados na Tabela 1. Ao todo, dados de 267 idosos foram utilizados para este estudo, no entanto, para o TAF, foram aproveitados os valores de 227 sujeitos, em virtude de perda de dados.

TAF

O grupo obteve como valor médio no TAF $17,6 \pm 6,1$ cm (valor mínimo = 4,0 cm; valor máximo = 33,5 cm).

A correlação entre o valor do TAF e a idade foi $-0,103$ ($p > 0,05$). A correlação entre os testes de equilíbrio foi $-0,159$ ($p < 0,05$).

Dentre os fatores que foram relacionados com o teste do alcance funcional, as variáveis que obtiveram significância estatística ($p < 0,05$) foram faixa etária, autopercepção de visão, tipo de moradia, última renda mensal, demonstrando que essas variáveis influenciaram o valor médio das medidas do alcance funcional dos sujeitos pesquisados (Tabela 1).

O teste *t* de Student para amostras independentes demonstrou que os idosos com idade entre 60-69 anos apresentaram média de alcance funcional ($18,6 \pm 6,6$ cm) significativamente maior que os idosos em faixa etária acima de 70 anos ($16,5 \pm 5,4$ cm). Os sujeitos com autopercepção de visão boa ($19,0 \pm 5,4$ cm) apresentaram média do TAF significativamente maior que os sujeitos com autopercepção regular ou ruim de visão ($17,0 \pm 6,3$ cm).

O pós-teste de Bonferroni demonstrou, na variável tipo de moradia, diferença (2,2 cm; 95% CI: 0,12-4,37) entre as médias dos sujeitos que moravam em casa ($16,9 \pm 5,9$ cm) e apartamento ($19,1 \pm 6,3$ cm), portanto quem mora em casa apresenta média de TAF significativamente menor do que os indivíduos que residem em apartamento. O mesmo teste demonstrou que sujeitos com renda mensal entre 3 e 6 salários-mínimos (SM) apresentam valor médio de TAF significativamente maior ($20,3 \pm 6,8$ cm) que os sujeitos que tiveram como última renda mensal até 1 SM ($16,5 \pm 5,8$ cm).

Entre as variáveis tipo de moradia e última renda mensal, associou-se a essas últimas análises o teste do Qui-quadrado, para verificar se morar em casa ou apartamento estava associado à baixa renda. A análise mostrou que, entre os que moram em casa, a maioria ($n = 74$; 40,4%) recebe até 1 SM; entre os que moram em apartamento, a maioria ($n = 30$; 38%) recebe de 1 a 3 SM. Se somados os sem renda e os que recebem até 1 SM, também são, em maior número, os moradores de casa ($n = 79$; 43,1%). A maioria dos moradores de apartamento apresentou, portanto, maior renda mensal que os moradores de casas.

Outros fatores como sexo, autopercepção de audição, autopercepção de saúde, tipos de materiais de construção da moradia, presença de energia elétrica, acometimento de fraturas não influenciaram as medidas de alcance funcional ($p > 0,05$).

TUG

A amostra de idosos alcançou como média no TUG $12,7 \pm 5,5$ segundos. A correlação entre os valores do TUG e a idade foi de $0,264$ ($p < 0,001$).

Os fatores relacionados com o TUG foram a faixa etária e a autopercepção de saúde ($p < 0,001$). O restante das variáveis testadas não apresentou relação com o teste de equilíbrio dinâmico ($p > 0,05$) (Tabela 1).

DISCUSSÃO

O envelhecimento dá origem a várias modificações estruturais e funcionais, responsáveis pela alteração da função psicomotora do equilíbrio^{1,6}. O presente estudo observou declínio funcional pela correlação entre TUG e idade, que, apesar de fraca e com alta dispersão, foi encontrada. Esse dado é compatível com a literatura consultada que refere que o envelhecimento apresenta a característica da heterogeneidade^{27,28}. Para este estudo, não foram levadas em consideração outras particularidades dos indivíduos, tais como prática de atividades físicas, nem um índice verificador do desempenho para a realização de atividades de vida diária, o que sugere que os indivíduos poderiam ter distintos desempenhos físicos²⁹⁻⁴¹.

No presente estudo foram comparados os índices dos testes de equilíbrio TUG e TAF com diferentes variáveis, com a finalidade de descobrir quais seriam os fatores intrínsecos e extrínsecos que predisõem ao risco de quedas em idosos.

Como fator intrínseco para o risco de quedas, obteve-se, nesta investigação, a variável faixa etária. O avanço da idade mostrou-se associado a valores decrescentes do TAF e com valores crescentes do TUG, ambos estatisticamente significativos. O resultado é correlato a dois estudos distintos^{42,43}, nos quais foi encontrado declínio no TAF relacionado ao aumento da idade em pessoas saudáveis. Duncan *et al.* em outros dois estudos afirmaram que o TAF é um forte indicador do risco de quedas e que o incremento da idade influencia o teste negativamente^{32,44}. Os resultados demonstram uma diferença significativa na idade, ou seja, idosos com média de idade mais alta apresentaram pelo menos um evento de queda frente ao grupo com média de idade inferior, que não apresentou nenhum⁴⁴. Outros estudos que referem maior prevalência de quedas^{35,45-47} concluíram que, quanto maior a idade do idoso, maior é o risco de queda, devido à redução na qualidade e na quantidade das informações necessárias para o controle postural eficiente. Lin e Liao discutem a aplicação plena e os resultados que o TAF demonstra, afirmando que não é clara a associação do TAF às alterações provenientes do processo de envelhecimento⁴⁸.

Tabela 1 – Médias, desvios-padrão (DP) e probabilidade (p) dos testes Alcance Funcional Máximo e *Timed Up and Go* realizados por amostra de idosos

Variável	Alcance Funcional Máximo (cm) Média (DP)	p	<i>Timed Up and Go</i> (seg) Média (DP)	p
Fatores intrínsecos				
Sexo*				
Masculino	18,6 ± 6,7	0,330	12,1 ± 5,0	0,313
Feminino	17,4 ± 6,0		12,9 ± 5,6	
Faixa etária*				
60-69 anos	18,6 ± 6,6	< 0,05	11,2 ± 3,2	< 0,001
Acima de 70 anos	16,5 ± 5,4		14,4 ± 6,8	
Audição*				
Ouve com dificuldade	17,2 ± 6,1	0,470	13,3 ± 5,8	0,228
Ouve sem dificuldade	17,8 ± 6,2		12,4 ± 5,3	
Visão*				
Regular/ruim	17,0 ± 6,3	< 0,05	13,1 ± 6,0	0,097
Boa	19,0 ± 5,4		11,9 ± 3,9	
Autopercepção de saúde*				
Ruim	17,7 ± 6,4	0,812	13,7 ± 6,5	< 0,001
Boa	17,5 ± 5,8		11,3 ± 2,7	
Acometimento por fraturas*				
Sim	17,7 ± 6,2	0,691	12,6 ± 4,6	0,466
Não	17,3 ± 6,1		13,2 ± 7,7	
Fatores extrínsecos				
Tipo de moradia^b				
Casa	16,9 ± 5,9	< 0,05	13,1 ± 5,8	0,215
Apartamento	19,1 ± 6,3		11,9 ± 4,8	
Quarto/cômodo/barraco/maloca	15,5 ± 9,9		11,04 ± 2,2	
Materiais de construção da moradia^b				
Alvenaria	17,8 ± 6,2	0,358	12,7 ± 5,7	0,985
Madeira	15,9 ± 5,7		12,5 ± 4,5	
Mista/outros	16,5 ± 5,9		12,7 ± 3,3	
Presença de energia elétrica*				
Sim	17,6 ± 6,1	0,218	10,9 ± 2,0	0,154
Não	10,0		12,9 ± 5,6	
Última renda mensal^b				
Sem renda	15,7 ± 4,6	< 0,05	12,1 ± 2,6	0,073
Até 1 SM	16,5 ± 5,8		13,7 ± 5,4	
1-3 SM	17,3 ± 6,1		13,0 ± 6,1	
3-6 SM	20,3 ± 6,8		11,4 ± 4,8	
Mais que 6 SM	18,4 ± 5,7		11,0 ± 4,0	

*Teste t de Student para grupos independentes assumindo igualdade de variâncias; ^bOne-way ANOVA com pós-teste de Bonferroni; SM, salário-mínimo; DP, desvio-padrão; p, probabilidade.

A autopercepção de visão, relatada pelos sujeitos da pesquisa, influencia o TAF. Idosos com boa autopercepção apresentaram melhor média no teste do que os

sujeitos com visão regular e ruim. Perracini e Ramos corroboram esse resultado ao referirem que há relação entre a autopercepção da visão ruim ou péssima e a ocorrência

e recorrência de quedas, causando impacto sobre o desempenho cotidiano dos idosos²⁰. Lord afirma que, apesar dos estudos encontrados não demonstrarem consistência sobre a relação entre a acuidade visual e o aumento no número de quedas, a visão é um componente importante para o equilíbrio⁴⁹. Ter reduzida capacidade visual para detectar os perigos do ambiente parece ser o comprometimento mais associado às quedas, especialmente sob condições desafiadoras, onde a informação proprioceptiva dos pés e tornozelos é reduzida²⁰.

Outro fator intrínseco que se mostrou influente no teste de equilíbrio TUG foi a autopercepção de saúde, a qual também apresentou associação com as questões ligadas ao equilíbrio em outros estudos^{18,45,46}. A percepção de saúde é também um preditor de morbidade e mortalidade: pessoas com restrições e limitações desenvolvem insatisfações que se refletem nesse quesito¹⁹. No presente estudo, em que o valor do TUG foi melhor para aqueles que relataram autopercepção de saúde boa, essa característica também se mostra influente nas questões ligadas ao controle postural, com o consequente risco para quedas.

Como fatores extrínsecos que influenciaram o TAF, tem-se a última renda mensal e o tipo de moradia. A variável última renda mensal influencia o TAF, de tal forma que indivíduos com maior renda (3 a 6 SM) apresentam melhor escore que aqueles de menor renda (1 SM). O fator extrínseco renda é um aspecto muito pouco explorado na literatura. Deve-se ressaltar, no entanto, que é muito provável que o melhor TAF dos indivíduos com renda maior esteja relacionado ao fato de, provavelmente, terem mais acesso a recursos médicos e mais conhecimento sobre a prevenção de alterações corporais, o que, direta ou indiretamente, pode levar à melhora de sua capacidade física.

Com relação à variável tipo de moradia, o alcance funcional dos idosos que moravam em apartamento foi significativamente melhor do que os que residiam em casas. A princípio, a ideia de que viver em uma casa oferece mais espaço e maior facilidade para deslocamento e atividade física, consequentemente com melhor controle postural e TAF, não se configurou no presente estudo. Buscando elucidar essa questão, fez-se outra análise, dessa vez comparando a última renda mensal dos idosos de acordo com o tipo de moradia. Verificou-se que a maioria dos que residem em apartamentos possui renda mais elevada do que os residentes em casas. Assim, nesse grupo específico, viver em apartamento está associado à melhor renda e, portanto, a maiores valores do TAF. Na literatura, não foi encontrado nenhum estudo que analisasse a relação entre o tipo de moradia e o teste de equilíbrio TAF ou outra forma de avaliar o controle postural, para que se pudesse discutir o dado encontrado. Novos estudos são, portanto, necessários para corroborar ou refutar o achado, direcionando a análise para o tipo de moradia.

O estudo de Muir *et al.* concluiu que o comprometimento do equilíbrio está associado ao aumento do risco de quedas em idosos⁵¹. No presente estudo o TAF realizado apresentou valores médios que, de acordo com a literatura, não predisõem os indivíduos a quedas⁵². Com relação ao TUG, conforme as considerações de Podsiadlo e Richardson, o escore médio obtido demonstrou a normalidade do teste nos idosos, mas com alguma fragilidade em termos de equilíbrio⁵³. Como a amostra estudada não apresentou escores compatíveis com importantes dificuldades de equilíbrio, o resultado desses testes pode explicar a ausência de significância estatística de algumas variáveis analisadas. Não se observou no presente estudo, assim como em Gai *et al.*, a influência de certos fatores socioeconômicos, assim como de determinados aspectos de saúde física¹⁸.

Uma possível limitação do estudo a ser levantada é que não foram coletadas informações sobre o número de quedas dos idosos, item importante e que se faz necessário para a efetiva avaliação do evento queda. Sugere-se que, em futuros estudos, os idosos sejam divididos em pelo menos dois grupos, para comparar aqueles com perda do equilíbrio e os que não apresentam déficit dessa função, para então se estabelecerem relações entre os fatores socio-demográficos e os pertinentes à saúde física. Além disso, podem-se associar ao TAF e TUG outras maneiras de avaliar o equilíbrio como a posturografia quantitativa sugerida por Swanenburg *et al.*⁵².

CONCLUSÃO

Pelos dados analisados, concluiu-se que, nessa amostra de idosos de Porto Alegre, os fatores intrínsecos que predisõem ao risco de queda e fraturas são: faixa etária mais elevada; autopercepção ruim da visão e autopercepção ruim da saúde; os fatores extrínsecos são o tipo de moradia (residir em casa) e a renda mensal igual ou inferior a um salário-mínimo.

REFERÊNCIAS

- Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*. 2006;35 (Suppl 2):i17-i111.
- Ferraz M, Barão J, Pellegrini A. Acoplamento sensorio-motor no controle postural de indivíduos idosos fisicamente ativos e sedentários. *Motriz*. 2001;7:99-105.
- Masud T, Morris RO. Epidemiology of falls. *Age Ageing*. 2001;30(Suppl 4):3-7.
- Cumming G, Kohnberg J. Fall frequency and characteristics and the risk of hip fracture. *J Am Geriatr Soc*. 1994;42:774-8.
- Blyth FJ, Cumming R, Mitchell P, Wang J. Pain and falls in older people. *Eur J Pain*. 2007;11:564-71.
- Chen Y, Hwang S, Chen L, Chen D, Lan C. Risk factors for falls among elderly men in a veterans home. *J Chin Med Assoc*. 2008;71:180-5.
- American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guidelines for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49:664-72.
- Kallin K, Lundin-Olsson L, Jensen J, Nyberg L, Gustafson Y. Predisposing and precipitating factors for falls among older people in residential care. *Public Health*. 2002;116:263-71.
- Araújo V. Na corda bamba da vida: causas das quedas de idosos, usuários da atenção básica, residentes em uma região do município de Porto Alegre/RS. [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2008.
- DATASUS. Mortalidade em idosos por quedas 1997-2007. Regiões do Brasil. [citado set 2010]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>.

11. Xavier F, Ferraz M, Marc N, Escoteguy N, Moriguchi E. Elderly people's definition of quality of life. *Rev Bras Psiquiatr.* 2003;25:31-9.
12. Peel NM, Bartlett HP, McClure RJ. Healthy aging as an intervention to minimize injury from falls among older people. *Ann N Y Acad Sci.* 2007;1114:162-9.
13. Salva A, Bolibar I, Pera C, Artas C. Incidence and consequences of falls among elderly people living in the community. *Med Clin (Barc).* 2004;122:172-6.
14. Jota L, Rutz T, Donalizio M. Condições associadas ao grau de satisfação com a vida entre população de idosos. *Rev Saúde Pública.* 2007;41:131-8.
15. Gai J, Gomes L, Cardenas C. Profobta: o medo de cair em pessoas idosas. *Acta Med Port.* 2009;22:83-8.
16. Salkeld G, Cameron ID, Cumming RG, Easter S, Seymour J, Kurrie SI et al. Quality of life related to fear of falling and hip fracture in older women: a time trade off study. *BMI.* 2000;320(7231):341-6.
17. Chang J, Morton S, Rubenstein L, Mojica W, Maglione M, Suttorp M et al. Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *BMI.* 2004;328(7441):680-687.
18. Gai J, Gomes L, Nóbrega OT, Rodrigues MP. Fatores associados a quedas em mulheres idosas residentes na comunidade. *Rev Assoc Med Bras.* 2010;56:327-31.
19. Maciel A, Guerra R. Prevalência e fatores associados de equilíbrio em idosos. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2005;13:37-44.
20. Ferracini M, Ramos L. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Rev Saúde Pública.* 2002;36:709-16.
21. Guimarães JMN, Fariñetti PTV. Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11:299-305.
22. Morrone E, Schroeter G, Pettimbert A, Faggiani F, Decarli G. Potential interactions with central nervous system drugs used in the geriatric population. *Braz J Pharm Sci.* 2009;45:227-34.
23. Rocha C, Faggiani F, Schroeter G, Souza A, DeCarli G, Morrone F et al. Adesão à prescrição médica em idosos. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2008;13:703-10.
24. Schroeter G, Trombetta T, Faggiani F, Cruzberg M, Viegas K, Souza A et al. Terapia anti-hipertensiva utilizada por pacientes idosos de Porto Alegre/RS, Brasil. *Scientia Med. (PUCRS).* 2007;17:14-9.
25. Faggiani F, Schroeter G, Pacheco S, Souza A, Werlang M, Decarli G et al. Profile of drug utilization in the elderly living in Porto Alegre, Brazil. *Pharm Pract (Granada).* 2007;5:179-84.
26. Venturini C, Engroff P, Ely I, Zago L, Schroeter G, Gomes J, Decarli G et al. Gender differences, polypharmacy and potential pharmacological interactions in the elderly. *Clinics.* 2011;66:1867-72.
27. Engroff P, Araújo P, Sgnaolin V, Schroeter G, Faggiani F, Gomes J et al. Efeitos dos medicamentos hipolipêmicos no perfil lipídico de população idosa de Porto Alegre, RS, Brasil. *RBAC.* 2008;40:297-300.
28. Goldim JR. Manual de iniciação à pesquisa em saúde. 2ª ed. Porto Alegre: Da-casa; 2000.
29. Bertolucci P. Instrumentos para rastreio de demências. In: Fortenza V, Caramelli P. Neuropsiquiatria geriátrica. São Paulo: Atenas; 2000.
30. Lesak M. Neuropsychological assessment. 3ª ed. New York: Oxford University Press; 1995.
31. Brucki S, Malheiros F, Okamoto V, Bertolucci F. Dados normativos para uso do teste Fluência Verbal (categoria animal) em nosso meio. *Arq Neuropsiquiatr.* 1997;55:56-61.
32. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol.* 1990;45:M192-7.
33. Podsiadlo D, Richardson S. The "Timed Up and Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39:142-8.
34. Santos C, Pedrosa R, Costa F, Mendonça K, Holanda G. Análise da função cognitiva e capacidade funcional em idosos hipertensos. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2011;14:241-50.
35. Moraes E. Avaliação multidimensional do idoso. Instrumentos de Rastreo. 3ª ed. Belo Horizonte: Felum; 2010.
36. Silveira K, Matas S, Perracini M. Avaliação do desempenho dos testes funcional reach e lateral reach em amostra populacional brasileira. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10:381-6.
37. Costarella M, Monteleone L, Stendler R, Zuccaro S. Decline of physical and cognitive conditions in the elderly measured through the functional reach test and the mini-mental state examination. *Arch Gerontol Geriatr.* 2010;50:332-7.
38. Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture.* 2002;16:1-14.
39. Lord S, Menz H. Visual contributions to postural stability in older adults. *Gerontology.* 2000;46:306-10.
40. Rubenstein L, Powers C, MacLean C. Quality indicators for the management of falls and mobility problems in vulnerable elders. *Ann Intern Med.* 2001;135:686-93.
41. Chen F, Fan A, Chan K, Tsang W. The effects of Tai Chi on the balance control of elderly persons with visual impairment: a randomized clinical trial. *Age Ageing.* 2011;41:254-9.
42. Cavanaugh JT, Shimberg M, Ray L, Shipp KM, Kuchibhatla M, Schenkman M. Kinematic characterization of standing reach: comparison of younger vs. older subjects. *Clin Biomech.* 1999;14:271-9.
43. Dennis RJ. Functional reach improvement in normal older women after Alexander technique instruction. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1999;54:M8-11.
44. Duncan PW, Studenski S, Chandler J, Prescott B. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *J Gerontol.* 1992;47:M93-8.
45. Siqueira F, Facchini LA, Piccini RX, Tomasi E, Thomé E, Silveira DS et al. Prevalência de quedas em idosos e fatores associados. *Rev Saúde Pública.* 2007;41:749-56.
46. Pérez FV, Marín EC, Torres LAP, Fernández MJF, Moral RR, Berge IE. Caídas en ancianos de la comunidad: prevalencia, consecuencias y factores asociados. *Aten Primaria.* 2006;38:450-5.
47. Álvares L, Lima R, Silva R. Ocorrência de quedas em idosos residentes em instituições de longa permanência em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saude Pública.* 2010;26:31-40.
48. Lin S, Liao C. Age-related changes in the performance of forward reach. *Gait Posture.* 2011;33:18-22.
49. Lord S. Visual risk factors for falls in older people. *Age Ageing.* 2006;35 (Suppl 2):142-145.
50. Lord S, Menz H. Visual contributions to postural stability in older adults. *Gerontology.* 2000;46:306-10.
51. Muir S, Berg K, Chasworth H, Klar N, Speechley M. Quantifying the magnitude of risk for balance impairment on falls in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Epidemiol.* 2010;63:389-406.
52. Swanenburg I, Bruin E, Uebelhart D, Mulder T. Falls prediction in elderly people: a 1-year prospective study. *Gait Posture.* 2010;31:317-21.

*DIFICULDADES AUDITIVAS PERCEBIDAS
POR MORADORES LONGEVOS E NÃO
LONGEVOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE LONGA
PERMANÊNCIA PARA IDOSOS*

Sabrina Braga dos Santos¹
Lyssandra Borba Oliveira²
Isabela Hoffmeister Menegotto³
Angelo José Gonçalves Bós⁴
Cristina Loureiro Chaves Soldera⁵

resumo

Objetivo: Estudar a diferença na percepção de restrição de participação auditiva (*handicap* auditivo) em indivíduos longevos (80 anos ou mais) e não longevos (menos de 80 anos), residentes em instituição de longa permanência para idosos (ILPI), avaliada pelo questionário *The Hearing Handicap Inventory for the Elderly* (HHIE).

1 Fonoaudióloga graduada pelo curso de Fonoaudiologia da UFCSPA. E-mail: sabrinabstono@gmail.com

2 Fonoaudióloga graduada pelo curso de Fonoaudiologia da UFCSPA. E-mail: lyssandra88@gmail.com

3 Professora Adjunta do Curso de Fonoaudiologia da UFCSPA. E-mail: ihmenegotto@uol.com.br

4 Professor do Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS. E-mail: angelo.bos@pucrs.br

5 Professora Adjunta do Curso de Fonoaudiologia da UFCSPA. E-mail: cris.soldera@terra.com.br

Métodos: Foi realizada a aplicação de um inventário sociodemográfico seguida da aplicação do questionário HHIE. *Resultados:* Participaram 100 indivíduos, com idades entre 59 e 104 anos, sendo 30 homens e 70 mulheres. A percepção de restrição de participação auditiva foi observada em algum grau em somente 44% dos participantes. Os longevos demonstraram possuir percepção de restrição de participação auditiva em maior número de situações diárias do que os indivíduos não longevos. As questões referentes a situações sociais demonstraram maior chance de interferir de maneira significativa na percepção de restrição de participação auditiva do indivíduo longevo, do que as emocionais. *Conclusão:* A maioria dos indivíduos não apresentou percepção de restrição de participação auditiva, sendo a mesma mais frequente em indivíduos longevos. Os indivíduos longevos têm maior chance de perceber restrição de participação auditiva decorrente de situações sociais, do que emocionais. O contrário, sendo verdadeiro para indivíduos não longevos. Foram observadas queixas significativas de dificuldades auditivas no cotidiano dos indivíduos institucionalizados, que dificilmente seriam verificadas em avaliações de saúde rotineiras, e que podem resultar em dificuldades de inserção do indivíduo institucionalizado em seu meio social, sugerindo que o questionário HHIE seja incluído na avaliação clínica dos idosos residentes em ILPI.

palavras-chave

Transtornos da audição. Saúde do Idoso Institucionalizado. Perda Auditiva. Envelhecimento. Audição. Presbiacusia.

1 Introdução

O Brasil possui cerca de 20,5 milhões de pessoas com 60 anos, ou mais, o que representa mais de 10,8% da população brasileira, de acordo com o último censo brasileiro de 2010 (IBGE, 2011). É o grupo etário que mais cresce no Brasil. Entre as capitais, Rio de Janeiro e Porto Alegre se destacam com as maiores proporções de idosos (IBGE, 2004).

O aumento do número de idosos em todo o mundo é motivo de preocupação para os governos e instituições públicas, em função da maior utilização do sistema de saúde, consequência do maior tempo de vida e das múltiplas patologias crônicas que se configuram como grandes desafios para

a saúde pública (BIVAR, 2009). A Organização Mundial da Saúde argumenta que os países podem financiar o envelhecimento implementando políticas e programas de “envelhecimento ativo” que melhorem a saúde, a participação e a segurança dos cidadãos e cidadãs mais velhos (OMS, 2002). A partir disso, fica evidente a relevância de estudos que auxiliem no conhecimento das alterações presentes nestes grupos, estando entre estas as alterações auditivas.

O aumento da idade cronológica ocasiona mudanças morfológicas e funcionais que atingem todo o organismo, causando limitações na vida diária do idoso (BIVAR, 2009). As alterações presentes nos órgãos dos sentidos interferem diretamente na segurança, nas atividades diárias e no bem-estar geral dos indivíduos. Entre os sentidos mais afetados, está a audição e a sua alteração causa problemas para o reconhecimento de sinais de alerta, ou defesa e outros de mesma gravidade (ROSIS, *et al.* 2009).

Com o passar dos anos, o processo de envelhecimento e o acometimento do aparelho auditivo envolve tanto as vias periféricas como as centrais. Define-se a perda auditiva natural do idoso (acima de 60 anos) como presbiacusia, a qual, centralizada nas alterações de orelha interna, representa o envelhecimento natural do órgão auditivo humano, simplesmente pelo somatório das modificações degenerativas de todo organismo. O comprometimento auditivo do idoso com presbiacusia dificulta sua comunicação e socialização, sendo considerada uma das alterações mais incapacitantes e com um efeito devastador no processo de comunicação do indivíduo nesta faixa etária (CARVALHO; IÓRIO, 2007; WHO, 1980).

Segundo Russo (1999), o idoso com perda auditiva é visto pelos familiares como confuso, desorientado, distraído, não comunicativo, não colaborador, zangado, velho e senil. É um indivíduo ansioso e frustrado por não entender aquilo que escuta com muita dificuldade. Comete falhas, fica com raiva e acaba por se afastar da situação de comunicação (RUSSO, 1999). Logo, o impacto negativo causado pela deficiência auditiva na qualidade de vida do idoso pode aparecer como sintomas, tais como a depressão, a angústia e o isolamento.

Os exames audiométricos se limitam a fornecer informações acerca do grau e tipo de perda auditiva, mas é imprescindível que seja também avaliado o modo como essa perda interfere nos aspectos sociais e emocionais do seu portador (MARQUES *et al.*, 2004). Com o objetivo de identificar essa interferência, foram desenvolvidos diversos questionários de autoavaliação; entre eles, especificamente o *Hearing Handicap Inventory for the Elderly* (HHIE) avalia o chamado *handicap* auditivo, que caracteriza as dificuldades enfrentadas pelos idosos em situações de vida diária (CARVALHO; IÓRIO,

2007). Esse instrumento ajuda o profissional a compreender o impacto da deficiência auditiva, no que tange às restrições advindas da incapacidade auditiva propriamente dita e quanto à participação social (MACEDO *et al.*, 2006). Segundo a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), proposta pela OMS, incapacidade refere-se a qualquer restrição, ou falta de habilidade para a percepção de som, e *handicap*, aos aspectos não auditivos, ou seja, aqueles que limitam, ou impedem o indivíduo de desempenhar adequadamente suas atividades. Nessa classificação, o termo *handicap* foi substituído por restrição de participação, ou seja, dificuldades que podem limitar o envolvimento de um indivíduo nas situações de vida (FARIAS; BUCHALLA, 2005).

Quando o idoso é submetido ao convívio em instituições de longa permanência, suas relações sociais sofrem um grande impacto. O caráter lento e progressivo da deficiência auditiva, que só passa a ser notada quando atinge altos graus de comprometimento, soma-se à dificuldade de integração social e ao desinteresse em manter as relações interpessoais, intensificando as barreiras, as alterações funcionais decorrentes da idade, os declínios cognitivos e os sintomas depressivos (BARUZZI *et al.*, 2009).

A presente pesquisa visou, assim, estudar a percepção de restrição de participação auditiva (*handicap* auditivo) em indivíduos, longevos e não longevos, institucionalizados na Sociedade Porto-Alegrense de Auxílio aos Necessitados (SPAAN), no ano de 2010, por meio da aplicação do questionário *The Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE)*, comparando os achados entre os dois grupos. O conhecimento derivado desse levantamento poderá auxiliar o planejamento de programas de intervenção para uma reabilitação mais abrangente no grupo específico e colaborar para a compreensão das dificuldades enfrentadas pelos indivíduos institucionalizados, em instituições de longa permanência para idosos.

2 Metodologia

O projeto para o desenvolvimento deste estudo foi analisado pelo Comitê de Ética da Universidade e aprovado sob o processo de número 1091/10.

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo do tipo transversal, para o qual foram convidados a participar todos os 117 indivíduos, entre 59 e 104 anos, residentes na instituição de longa permanência de idosos (ILPI), localizada em Porto Alegre, no momento da pesquisa. Os critérios de inclusão da população estudada foram: residir na instituição SPAAN; declarar estar

interessado em participar da pesquisa; ter condições de compreender e responder oralmente as indagações feitas; e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Conforme esses critérios, foram excluídos da pesquisa 17 moradores, resultando, então, em uma amostra de 100 indivíduos. Nas situações nas quais o morador não era letrado/alfabetizado, a assinatura foi substituída por carimbo de digital. A coleta de dados foi realizada no período de 09/07/2010 a 28/08/2010, sendo incluídos na pesquisa os moradores da ILPI nesse período.

Durante os encontros, realizados na própria ILPI, os moradores foram abordados pelas pesquisadoras, apresentando a proposta e esclarecendo qualquer dúvida, convidando-os em seguida a participar do estudo. Aqueles que aceitaram o convite responderam às questões no próprio local, na mesma data do encontro. Foram realizados esclarecimentos acerca do TCLE, no qual constaram o objetivo da pesquisa, o registro de que a participação na pesquisa era voluntária e a garantia de confidencialidade dos dados, sem quaisquer prejuízos ao participante, obtendo-se assim a autorização para a utilização dos dados no estudo e formalizando o contato. Os moradores que não entenderam as perguntas na primeira tentativa passaram por uma nova entrevista com um grande aumento da intensidade vocal do avaliador, evitando que as dificuldades se dessem em consequência de uma perda auditiva instalada.

Foram utilizados dois instrumentos de coleta de dados. O primeiro foi um inventário sociodemográfico, cujos dados foram coletados a partir da ficha do indivíduo na instituição. Dentre as áreas de investigação, constam dados de identificação, gênero, estado civil, escolaridade e há quanto tempo é morador na instituição. Esse instrumento visou caracterizar a população estudada, bem como verificar possíveis associações das questões investigadas com a presença de restrição de participação auditiva e com a longevidade.

O segundo instrumento utilizado foi o questionário de autoavaliação do *Handicap Auditivo para Idosos (The Hearing Handicap Inventory for the Elderly – HHIE, Ventry e Weinstein, 1982 – versão em língua portuguesa adaptada por Wieselberg, 1997)*. O questionário foi aplicado em uma abordagem frente a frente, na qual as entrevistadoras foram responsáveis pela leitura estrita dos itens do questionário um a um, de modo a não coagir o participante a qualquer resposta e que estas fossem mais fidedignas (WEINSTEIN *et al.* 1986). Não houve determinação de limite de tempo para a resposta dos questionários.

O HHIE é composto de 25 perguntas, sendo que 13 delas exploram as consequências emocionais e 12, os efeitos sociais e situacionais da deficiência auditiva. O questionário se utiliza de uma escala de três pontos, sendo

somados 4 pontos para a resposta “sim”, 2 pontos para a resposta “as vezes” e 0 ponto para a resposta “não” (VENTRY; WEINSTEIN, 1982). A partir da soma desta pontuação, que pode variar de 0 a 100, pontuações entre 0 e 16 pontos são identificadas como sem percepção de restrição de participação de origem auditiva, entre 17 e 42 com leve a moderada restrição de participação e com 43 pontos ou mais, com restrição de participação significativa (WIESELBERG, 1998).

Uma vez que a mediana de idade do grupo avaliado foi de 80 anos, estabeleceu-se essa idade como divisão entre os indivíduos não longevos (até 79 anos) e os indivíduos longevos (80 anos ou mais). Os participantes foram separados em três grupos principais durante as análises: sem percepção de restrição de participação auditiva; com leve a moderada restrição de participação auditiva; e com restrição de participação significativa. A análise dos dados foi realizada de forma quantitativa. Foram feitas análises univariadas descritivas para quantificar a frequência das respostas obtidas para o HHIE, bem como as de sexo, escolaridade, tempo de institucionalização, estado civil e escolaridade, todos os quais estavam presentes no inventário sociodemográfico. Foi analisada a presença de associações estatísticas entre o *handicap* e as questões relativas à idade e sexo dos moradores, ao tempo institucionalizado, ao estado civil e à escolaridade de cada morador.

Para verificar essas associações, foram realizadas análises bivariadas com teste do Qui-Quadrado, considerando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$), por meio do programa de análise de dados *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 18.0. O teste Qui-Quadrado foi escolhido por ser um teste não-paramétrico de associação entre variáveis, ou em casos apropriados, foi utilizado o teste exato de Fisher. Foi realizada a quantificação dos indivíduos não longevos e longevos, que possuem a dificuldade correspondente às questões sociais e emocionais do HHIE e, em seguida, analisada a presença de associação estatística e a razão de chance em cada uma das questões, considerando-se o intervalo de confiança de 95%. A razão de chance foi utilizada para avaliar se a chance de indivíduos considerados “mais velhos” possuírem determinada queixa é maior do que em indivíduos “mais jovens”. O Teste T de Student foi utilizado para comparar as médias das pontuações do HHIE e entre os grupos não longevos e longevos em relação à pontuação total, pontuação de questões sociais e pontuação de questões emocionais do HHIE. A regressão logística bivariada utilizando como variável dependente a categoria etária (longevos ou não longevos) e as variáveis independentes, escore social e escore emocional no HHIE, foi utilizada para verificar qual dessas últimas estaria mais associada com a longevidade.

3 Resultados

Conforme descrito, foram entrevistados na presente pesquisa 100 indivíduos, com idades entre 59 e 104 anos, sendo todos moradores da ILPI. Os dados descritivos da amostra final encontram-se na Tabela 1.

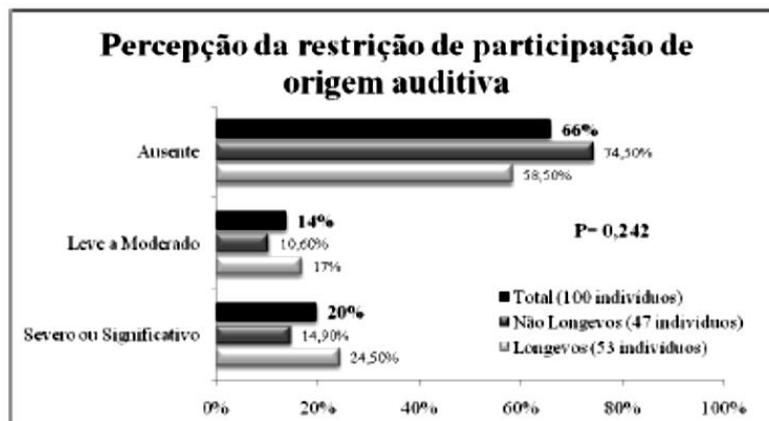
Tabela 1 – Descrição de características demográficas da amostra total e dos grupos de indivíduos longevos e não longevos residentes na instituição de longa permanência de idosos (ILPI) estudada.

Variável	Não Longevos	Longevos	Total (100%)	P
População total				
Mulheres	29(41,4%)	41(58,6%)	70	0,088
Homens	18(60,0%)	12(40,0%)	30	
Estado Civil				
Casado	7(70,0%)	3(30,0%)	10	< 0,001
Solteiro	16(43,2%)	21(56,8%)	37	
Viúvo	7(22,6%)	24(77,4%)	31	
Separado	17(77,3%)	5(22,7%)	22	
Escolaridade				
Nunca estudou	6(33,3%)	12(66,7%)	18	0,244
Fundamental incompleto	35(47,9%)	38(52,1%)	73	
Fundamental completo a Superior completo	6(66,7%)	3(33,3%)	9	
Há quanto tempo é morador da ILPI				
Menos de 1 ano	13(46,4%)	15(53,6%)	28	0,386
De 1 a 3 anos	20(57,1%)	15(42,9%)	35	
De 3 anos e um mês a 5 anos	2(28,6%)	5(71,4%)	7	
Mais de 5 anos	12(40,0%)	18(60,0%)	30	

Nesta, é possível verificar que apenas o estado civil evidenciou uma diferença estatisticamente significativa entre longevos e não longevos, estando os estados civis “viúvo” e “solteiro” mais associados aos indivíduos longevos residentes na instituição estudada. A Figura 1 mostra a distribuição

da porcentagem de percepção restrição de participação de origem auditiva na amostra e nos grupos de indivíduos longevos e não longevos.

Figura 1 – Distribuição da percepção de restrição de participação auditiva (classificação conforme pontuação total do questionário HHIE - Ventry e Weinstein, 1982 – Versão adaptada por Wieselberg, 1997) no total da amostra e nos grupos de indivíduos longevos e não longevos.



Quanto a autopercepção da desvantagem auditiva percebida, apresentada na Figura 1, 66 (66%) dos moradores não apresentaram percepção de *handicap*, 14 (14%) apresentaram uma percepção leve a moderada e 20 (20%) apresentaram percepção severa, ou significativa do *handicap* auditivo. Também é possível observar na Figura 1 que a percepção de restrição de participação de origem auditiva é mais frequente em indivíduos longevos do que naqueles não longevos, embora a associação entre longevidade e percepção de restrição de participação não possa ser considerada estatisticamente significativa. A associação do nível de percepção de *handicap* com as variáveis de gênero, tempo de institucionalização, escolaridade e estado civil pode ser observada na Tabela 2.

Tabela 2 – Associação das características demográficas dos moradores da instituição de longa permanência de idosos (ILPI) estudada com a classificação da restrição de participação (*handicap*) auditivo.

Variável	Handicap Ausente	Handicap Leve a Moderado	Handicap Severo	P	Total (100%)
População total					
Mulheres	46(65,7%)	11(15,7%)	13(18,6%)	0,690	70
Homens	20(66,7%)	3(10,0%)	7(23,3%)		30
Estado Civil					
Casado	6(60,0%)	1(10,0%)	3(30,0%)	0,179	10
Solteiro	25(67,6%)	2(5,4%)	10(27,0%)		37
Viúvo	18(58,1%)	8(25,8%)	5(16,1%)		31
Separado	17(77,3%)	3(13,6%)	2(9,1%)		22
Escolaridade					
Nunca estudou	10(55,6%)	3(16,7%)	5(27,8%)	0,266	18
Fundamental incompleto	49(67,1%)	9(12,3%)	15(20,5%)		73
Fundamental completo a Superior completo	7(77,8%)	2(22,2%)	0(0%)		9
Há quanto tempo é morador da ILPI					
Menos de 1 ano	19 (67,9%)	5 (17,9%)	4 (14,3%)	0,181	28
De 1 a 3 anos	23 (65,7%)	2 (5,7%)	10 (28,6%)		35
De 3 a 5 anos	3 (42,9%)	3 (42,9%)	1 (14,3%)		7
Mais de 5 anos	21 (70%)	4 (13,3%)	5 (16,7%)		30

Na Tabela 2 pode-se observar que não foi verificada nenhuma associação estatística entre as variáveis: “gênero”, “estado civil”, “escolaridade” e “tempo de institucionalização” e o *handicap* auditivo percebido. A pesquisa da associação da pontuação do HHIE com a variável “idade” foi realizada tanto em relação à pontuação total, como dando ênfase às questões sociais e emocionais, conforme descrito na Tabela 3.

Tabela 3 – Escores do HHIE nos grupos etários estudados.

	Não Longevos		Longevos		p
	Média da pontuação	Desvio Padrão	Média da pontuação	Desvio Padrão	
Escore total do HHIE	13,9	23,4	21,6	27,8	0,13
Escore social do HHIE	7,5	11,8	12,7	15,6	0,06
Escore emocional do HHIE	6,4	12,1	9	12,9	0,31

A percepção de restrições de participação referentes aos escores social e emocional do HHIE não apresentou associação significativa com a variável longevidade dos moradores da ILPI, conforme pode ser visto na tabela, uma vez que foi considerado significativo um $p < 0,05$. Em qualquer caso, porém, pode ser observado um aumento evidente desses escores, conforme o aumento da idade do indivíduo. Na Tabela 4 está exposta a análise que verifica a chance de se obter uma percepção de *handicap* mais elevada em longevos nos escores sociais e emocionais do HHIE.

Tabela 4 – Resultado da regressão logística para a chance dos longevos terem maior percepção de restrição de participação segundo os escores do HHIE.

Handicap	P	Razão de Chance	Intervalo de Confiança 95%
Escore Social	0,040	1,088	1,004 – 1,180
Escore Emocional	0,126	0,934	0,855 – 1,019

Na Tabela 4 observa-se que o escore social total foi significativamente associado à categoria etária do idoso, enquanto a associação com o escore emocional não foi significativa. Nas Tabelas 5 e 6 estão descritas as análises individualizadas de cada uma das questões do HHIE, em seus dois domínios, na amostra total e nos grupos de indivíduos longevos e não longevos.

Tabela 5 – Quantificação das respostas totais e dos grupos de indivíduos longevos e não longevos segundo as respostas às questões sociais do HHIE.

Questões Sociais do HHIE	Total (n=100)	Não Longevos (n=47)	Longevos (n=53)	P	Faço de Chance	Intervalo de Confiança 95%
A dificuldade de ouvir faz o sr/sra usar o telefone menos vezes do que gostaria?	23(23%)	10(21,3%)	13 (24,5%)	0,70	1,20	0,47-3,07
A dificuldade de ouvir faz o sr/sra evitar grupos de pessoas?	22(22%)	8(17%)	14(26,4%)	0,25	1,75	0,66-4,64
A diminuição da audição causa dificuldades quando o sr/sra vai a uma festa ou reunião social?	27(27%)	10(21,3%)	17(32,1%)	0,22	1,74	0,70-4,32
O sr/sra sente dificuldade de ouvir quando alguém fala cochichado?	54(54%)	24(51,1%)	31(58,5%)	0,45	1,35	0,61-2,97
A diminuição da audição lhe causa dificuldades quando o sr/sra visita amigos, parentes ou vizinhos?	22(22%)	7(14,9%)	15(28,3%)	0,10	2,25	0,82-6,13
A dificuldade em ouvir faz com que o sr/sra vá a serviços religiosos menos vezes do que gostaria?	15(15%)	5(10,6%)	10(18,9%)	0,25	1,95	0,61-6,19
A dificuldade em ouvir faz o sr/sra visitar amigos, parentes ou vizinhos menos vezes do que gostaria?	19(19%)	6(12,8%)	13(24,5%)	0,13	2,22	0,76-6,41
A diminuição da audição lhe causa dificuldades para assistir TV ou ouvir rádio?	25(25%)	8(17%)	17(32,1%)	0,08	2,30	0,88-5,98
A dificuldade em ouvir faz com que o sr/sra sala para fazer compras menos vezes do que gostaria?	9(9%)	3(6,4%)	6(11,3%)	0,30	1,87	0,44-7,94
A dificuldade em ouvir faz o sr/sra querer conversar menos com as pessoas da sua família?	19(19%)	7(14,9%)	12(22,6%)	0,32	1,67	0,59-4,68
A diminuição da audição lhe causa dificuldades quando você está em um restaurante com familiares ou amigos?	15(15%)	3(6,4%)	12(22,6%)	0,02	4,29	1,13-16,30
A dificuldade de ouvir faz com que o sr/sra ouça TV ou rádio menos do que gostaria?	22(22%)	7(14,9%)	15(28,3%)	0,10	2,25	0,82-6,13
A dificuldade em ouvir faz o sr/sra se sentir constrangido ou menos à vontade quando conversa com amigos?	23(23%)	9(19,1%)	14(26,4%)	0,38	1,51	0,58-3,91

Tabela 6 – Quantificação das respostas totais e dos grupos de indivíduos longevos e não longevos segundo as questões emocionais do HHIE.

Questões Emocionais do HHIE	Total (n=100)	Não Longevos (n=47)	Longevos (n=53)	P	Razão de Ochance	Intervalo de Confiança 95%
A dificuldade de ouvir faz o sr/sra se sentir constrangido ou sem jeito quando é apresentado a pessoas desconhecidas?	25(25%)	8(17%)	17(32,1%)	0,08	2,30	0,88-5,98
A dificuldade de ouvir faz o sr/sra ficar irritado(a)?	15(15%)	7(14,9%)	8(15,1%)	0,97	1,01	0,33-3,06
A dificuldade de ouvir faz o sr/sra se sentir frustrado ou insatisfeito quando conversa com pessoas da sua família?	20(20%)	6(12,8%)	14(26,4%)	0,08	2,45	0,85-7,02
A dificuldade de ouvir faz o sr/sra se sentir "bobo" ou inferiorizado diante de outras pessoas?	17(17%)	6(12,8%)	11(20,8%)	0,28	1,79	0,60-5,29
O sr/sra se sente prejudicado ou diminuído devido a sua dificuldade em ouvir?	24(24%)	10(21,3%)	14(26,4%)	0,54	1,32	0,52-3,35
A dificuldade em ouvir faz o sr/sra ficar nervoso?	19(19%)	9(19,1%)	10(18,9%)	0,97	0,98	0,36-2,67
A dificuldade em ouvir faz o sr/sra ter discussões ou brigas com sua família?	5(5%)	3(6,4%)	2(3,8%)	0,44	0,57	0,09-3,60
A dificuldade em ouvir deixa o sr/sra de alguma maneira chateado ou aborrecido?	24(24%)	8(17%)	16(30,2%)	0,12	2,10	0,80-5,50
A dificuldade em ouvir faz o sr/sra preferir ficar sozinho?	18(18%)	7(14,9%)	11(20,8%)	0,44	1,49	0,52-4,24
O sr/sra acha que a dificuldade em ouvir diminui ou limita de alguma forma sua vida pessoal ou social?	23(23%)	10(21,3%)	13(24,5%)	0,70	1,20	0,47-3,07
A dificuldade de ouvir faz o sr/sra se sentir triste ou deprimido?	21(21%)	7(14,9%)	14(26,4%)	0,15	2,05	0,74-5,62
A dificuldade em ouvir faz o sr/sra se sentir isolado ou "deixado de lado" em um grupo de pessoas?	18(18%)	7(14,9%)	11(20,8%)	0,44	1,49	0,52-4,24

Nas tabelas 4 e 5, pode-se observar resultados que evidenciam um aumento de ocorrência de queixas de origem auditiva, em ambos os grupos etários, em grande parte das situações investigadas.

4 Discussão

Conforme pode ser visto na Tabela 1, existe um predomínio do sexo feminino na população estudada. Embora o achado no presente estudo supere os dados da população brasileira (IBGE, 2004), pode-se considerar que a maior institucionalização da população feminina ocorre em função de fatores que são considerados de risco, como o fato de as mulheres apresentarem maior longevidade, tomarem-se viúvas mais cedo, apresentarem dificuldade para casar novamente após separação, ou viuvez, possuírem menores níveis de instrução, taxa de ocupação e de renda e um pior desempenho funcional em relação aos homens, estando a institucionalização frequentemente associada à dependência física (ALMEIDA, 2006; CHAIMOWICZ; GRECO, 1999; VIANA *et al.* 2010). Já os resultados obtidos acerca da variável “estado civil”, estão associados à maior possibilidade de institucionalização do indivíduo viúvo, ou solteiro, em relação aos demais. A viuvez e a solidão, a depressão e a redução da renda a ela associadas constituem uma das causas prováveis para a institucionalização, não sendo, portanto, estranha a porcentagem encontrada na presente pesquisa (ALMEIDA; RODRIGUES, 2008; NOGUEIRA, 2008).

A figura 1, que compara a presença de percepção da restrição de participação de origem auditiva em relação à longevidade, permite verificar uma maior prevalência de queixas em indivíduos mais velhos, embora a associação entre idade e grau de percepção não seja estatisticamente significativa.

Diversos achados da literatura (CASSOL *et al.*; 2007; BARUZZI *et al.*; 2009; ROSIS *et al.*; 2009; SOUZA; RUSSO, 2009; HIETANAN *et al.*; 2004) indicam que o resultado positivo de *handicap* auditivo sugeriria a existência de uma perda auditiva, porém o resultado negativo não implicaria na ausência de uma perda, e sim uma baixa interferência da mesma no seu contexto social. O estudo de Chmiel e Jerger (1993) aponta que a autopercepção da restrição de participação auditiva é particularmente afetada pela personalidade e pelo nível de funcionamento afetivo do indivíduo. O mesmo se acredita que tenha ocorrido no presente trabalho, onde, embora seja esperado que a maior parte dos indivíduos tenha perda auditiva em função da presbiacusia (CARVALHO; IÓRIO, 2007; WHO, 1980), mais da metade dos indivi-

duos moradores da instituição investigada não apresentam queixas relativas a restrições sociais e emocionais de origem auditiva. Outra hipótese para este achado é o desinteresse do idoso pelas relações sociais que ocorre no momento da institucionalização e deve ser levado em conta no processo de reabilitação. A privação auditiva, quando presente, acaba por intensificar o isolamento desses indivíduos e acelerar a progressão das alterações funcionais, do declínio cognitivo e dos sintomas de depressão (BARUZZI *et al.*; 2009). Tanto os achados do presente trabalho, como da literatura, sugerem que o questionário de autoavaliação é um instrumento eficiente para identificar pessoas incapacitadas pelo seu problema auditivo e que têm necessidade de auxílio profissional personalizado e imediato. Além disso, é possível prever a partir dos achados a necessidade de acompanhamento audiológico dos moradores da ILPI, visando evitar que essas dificuldades se tornem cada vez mais uma limitação das atividades diárias e tragam prejuízos para a qualidade de vida e interação social dos idosos institucionalizados.

Quanto à prevalência de percepção de *handicap* de origem auditiva na amostra do presente trabalho, os achados encontram apoio no trabalho de Santiago e Novaes (2009) que, também utilizando o HHIE com idosos, verificaram em sua amostra que mais de 2/3 (71,4%) dos idosos não tinham percepção de desvantagem auditiva, seguidos de 22,9% com percepção leve a moderada e 5,7% com percepção severa de desvantagem auditiva. No Brasil, não são comumente encontrados trabalhos que utilizem a versão integral do questionário HHIE, sendo utilizado preferencialmente o questionário HHIE-S (*Hearing Handicap Inventory for the Elderly - Screening Version*), uma versão reduzida, de modo a tornar a abordagem com o idoso mais rápida, ágil e prática. Porém, na presente pesquisa, visando obter um panorama mais fidedigno às situações diárias passíveis de dificuldades, optou-se pelo uso do questionário completo.

Na Tabela 3 os dados de pontuação do HHIE em relação à idade indicam que os idosos moradores da ILPI com 80 anos ou mais, ou longevos possuem maior restrição participativa devido à audição do que aqueles com menos de 80 anos ou não longevos, principalmente no que diz respeito aos aspectos sociais da perda, embora nenhuma das diferenças seja estatisticamente significativa. Uma hipótese para esse achado seria o efeito da perda auditiva, que teoricamente aumentaria com a idade do indivíduo (SOUZA; RUSSO, 2009). O estudo de Fire *et al.* (1991) também relatou o aumento do *handicap* auditivo entre os participantes mais velhos, indicando que o aumento do *handicap* auditivo com a idade se dá sim pelo aumento do limiar de audibilidade, mas que o grau de envelhecimento das capacidades do sistema nervoso central

auditivo também tem um importante papel nas dificuldades enfrentadas pelos indivíduos.

Os estudos de Hietanen e colaboradores (2004) e Martini e colaboradores (2001) concordam que, após os 80 anos de idade, o indivíduo sofre uma maior deterioração da audição, sendo essa evidenciada especialmente nas frequências altas. Também existem evidências de que os limiares de recepção de fala e de reconhecimento de palavras se deterioram em função da idade, causando um declínio na compreensão da fala e, conseqüentemente, um agravamento da dificuldade auditiva enfrentada pelo idoso (DIVENYI *et al.*; 2005; HIETANEN *et al.*; 2003). Ambos os estudos concordam que a progressão da dificuldade auditiva, seja ela audiométrica, ou de fala, evolui especialmente da sétima para a nona década de vida, estando mais agravada na nona década.

As diversas situações nas quais os moradores relataram ter dificuldades em decorrência dos problemas auditivos foram na maior parte das vezes pertencentes a situações de restrição social, conforme pode ser visto na Tabela 3. A Tabela 4 também traz uma evidência importante de que existe uma chance significativa da variável social interferir na qualidade de vida do indivíduo longo vivo com maior força e grau do que interfere na vida do indivíduo não longo vivo. Esse dado encontra suporte no que pode ser observado nas Tabelas 5 e 6, nas quais as únicas questões que obtiveram maior relevância em indivíduos não longevos foram as emocionais sobre o idoso ficar mais nervoso, ou ter discussões ou brigas com a família em decorrência do problema auditivo. Pode-se pensar que o indivíduo não longo vivo ainda tem maior interesse em manter suas relações interpessoais e, com o aumento da idade, as barreiras iriam se intensificando, com as situações conflitantes resultando em afastamento, pois os indivíduos procurariam evitar as frustrações e ansiedades e acabariam por perder a vontade de se comunicar com seus familiares (BARUZZI *et al.*, 2009; RUSSO, 1999). Já as demais questões, tanto emocionais, quanto sociais, possuem maior frequência de relato de dificuldades entre os indivíduos longevos, indicando que, com o aumento da idade, aumentam também as situações incômodas relacionadas à audição.

Nas comparações estatísticas realizadas entre indivíduos não longevos e longevos, verifica-se que apenas na questão social relativa a dificuldades em restaurantes (Tabela 5) foi obtida uma associação estatística entre nível de dificuldade e faixa etária, tendo os longevos mais queixas a respeito. Esse achado tem relação também a ambientes ruidosos, nos quais o indivíduo portador de uma perda auditiva característica de presbiacusia possui maiores dificuldades de comunicação, não existindo, no entanto, uma idade específica para o início

dessa perda. Além disso, a presença de alterações de processamento das informações auditivas no sistema nervoso central também apresenta como característica a dificuldade de compreensão no ruído (FIRE *et al.*, 1991).

Quanto às limitações do questionário utilizado, foram observadas situações nas quais o morador institucionalizado, por não conviver mais com seus familiares, rejeita a simulação de questões do questionário e evita responder às mesmas, sendo necessária uma adaptação para a realidade desses, que nem sempre é possível ou aceita. Pequenos detalhes, como esse, podem ser de grande importância na utilização do questionário HHIE com o indivíduo institucionalizado, onde adaptações poderiam ser apropriadas, fazendo com que as questões tivessem maior relação com a sua realidade e as respostas fossem mais fidedignas à situação que o mesmo vivencia diariamente.

5 Conclusão

Após a realização do estudo, verificou-se que a maioria da população de indivíduos institucionalizados na ILPI estudada não apresenta percepção de restrição de participação de origem auditiva. No entanto, quando existe essa percepção, ela se dá com maior frequência em indivíduos longevos, em comparação com não longevos. Os indivíduos longevos têm maior chance de perceber restrição de participação auditiva decorrente de situações sociais do que decorrentes de situações emocionais, o contrário sendo verdadeiro para indivíduos não-longevos.

Com a aplicação do questionário de autoavaliação, foram observadas queixas significativas de dificuldades de origem auditiva no cotidiano dos indivíduos institucionalizados, que dificilmente seriam verificadas em avaliações de saúde rotineiras e que podem resultar em dificuldades de inserção do indivíduo institucionalizado em seu meio social, sugerindo que o questionário HHIE seja incluído na avaliação clínica dos idosos residentes em ILPI.

Ao analisar globalmente todas as questões envolvidas no desempenho auditivo do indivíduo institucionalizado e os achados deste trabalho, destaca-se a necessidade de um programa de reabilitação auditiva com este grupo que atenda às necessidades específicas dos mesmos, de acordo com o panorama da instituição. A atuação fonoaudiológica, especialmente junto ao idoso, pode contribuir para minimizar os aspectos limitantes da perda auditiva; por meio de programas de reabilitação, é possível reduzir a ocorrência de *handicap* auditivo na população idosa, o que irá refletir na melhora de qualidade de vida e diminuição do isolamento dos mesmos (MARQUES *et al.*, 2004).

Para futuros trabalhos, sugere-se a análise audiométrica da população, procurando evidenciar as reais alterações presentes principalmente naqueles moradores que, segundo os achados na aplicação do HHIE, possuíam uma perda auditiva que estaria interferindo no convívio social e limitando sua participação e inserção no meio. Sugere-se também a adaptação do questionário HHIE para a sua utilização com a população de indivíduos institucionalizados, visto que muitas das questões expressas neste questionário são relativas à rotina de um idoso que convive diariamente com seus familiares.

HEARING DIFFICULTIES PERCEIVED BY LONG-LIVED AND NON LONG-LIVED RESIDENTS OF A LONG STAY INSTITUTION FOR THE ELDERLY

abstract

Objective: To study the differences in perceived hearing handicap between oldest-old (80 years or older) and non-oldest-old individuals (less than 80 years-old) residing in a long-stay institution for the elderly through the application of The Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE). *Methods:* Both groups answered a questionnaire assessing socio and demographic status, followed by the HHIE. *Results:* We interviewed 100 individuals aged between 59 and 104 years old, 30 men and 70 women. Forty-four percent of the participants had some degree of perceived hearing handicap. Oldest-old individuals showed perceived hearing handicap in a larger number of daily situations than non-oldest-old individuals. Issues relating to social situations demonstrated a greater chance to interfere significantly in perceived hearing handicap in oldest-old individuals than the emotional ones. *Conclusion:* Most subjects had not perceived hearing handicap. However, the presence of this perception occurs more frequently in oldest-old individuals. The long-lived individuals are more likely to perceive auditory participation restrictions resulting from social situations than result in emotional situations, the opposite being true for younger individuals. We observed significant complaints about the difficulties of hearing in the daily source of institutionalized individuals which were unlikely to be detected in routine health assessments and may result in integration difficulties of institutionalized individuals in their social environment. The finds suggest that HHIE should be included in a health assessment of the institutionalized elderly.

keywords

Hearing Disorders. Health of Institutionalized Elderly. Hearing Loss. Aging. Hearing. Presbycusis.

referências

- ALMEIDA, Antônio José Pereira dos Santos; RODRIGUES, Vitor Manuel Costa Pereira. A qualidade de Vida da Pessoa Idosa Institucionalizada em Lares. *Revista Latino – Americana de Enfermagem*, v. 16, n. 6; nov./dez., 2008.
- ALMEIDA, Lais Castro de. *Comportamento Auditivo: estudo em um grupo de idosos*. São Paulo, 2006 [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2006.
- BARUZZI, Maria Beatriz *et al.* Self-perceived hearing handicap and hearing sensitivity in nursing home elderly. *Einstein*, v. 7, n. 2, Pt 1, p. 176-181, 2009.
- BMAR, Wasmália Socorro Barata. *Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil 2009*. IBGE. p. 79-96, 2009.
- CARVALHO, Rosali de Moura; IÓRIO, Maria Cecília Martinelli. Eficácia da aplicação do questionário de handicap em idosos deficientes auditivos. *Distúrbios da Comunicação*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 163-172, agosto 2007.
- CASSOL, Maurício *et al.* A utilização do questionário HHIE-S associado à avaliação audiológica e vocal num grupo de idosos. *Estudos Interdisciplinares do Envelhecimento*, v.12, p. 81-95, 2007.
- CHAIMOWICZ, Flávio; GRECO, Dirceu. Dinâmica da institucionalização de idosos em Belo Horizonte, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 33, n. 5, p. 454-460, 1999.
- CHMEL, Rose; JERGER, James. Some Factors Affecting Assessment of Hearing Handicap in the Elderly. *Journal of The American Academy of Audiology*, v. 4, p. 249-257, 1993.
- DIMENYI, Pierre. Decline of speech understanding and auditory thresholds in the elderly. *Acoustical Society of America*. v. 118, n. 2, p. 1089-1100, 2005.
- FARIAS, Norma; BUCHALLA, Cassia Maria. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial de Saúde: Conceitos, Usos e Perspectivas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 8, n. 2, p. 187-193, 2005.
- FIRE, Kevin *et al.* Hearing Handicap as a Function of Central Auditory Abilities in the Elderly. *The American Journal of Otolaryngology*, v. 12, n. 2, p. 105-109, Março, 1991.
- HIETANEN, Anne *et al.* Changes in hearing in 80-year-old people: a 10-year follow-up study. *International Journal of Audiology*, v. 43, p. 126-135, 2004.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico e Contagem Populacional. Tabela 3107 – População residente, por situação de domicílio, sexo e grupo de idade - Síntese. [Internet] 2011. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=cd&o=3&i=P&c=3107>>. Acesso em: 02/05/2011.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas. Coordenação da população e Indicadores Sociais. Gerência de estudos e análises da dinâmica demográfica. *Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 1980 – 2050*. [Internet] 2004. Disponível em: <http://www.previdenciasocial.gov.br/arquivos/office/4_081010-120048-289.pdf>.

MACEDO, Lisandra Sousa *et al.* Aplicabilidade dos questionários de autoavaliação em adultos e idosos com deficiência auditiva. *Revista Distúrbios da Comunicação*, v. 18, n. 1, p. 19-25, 2006.

MARQUES, Ana Cléia de Oliveira *et al.* Reabilitação auditiva no idoso. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v. 70, n. 6, dez. 2004.

MARTINI, Alessandro *et al.* Hearing in the Elderly: a Population Study. *Audiology*, v. 40, p. 285-293, 2001.

NOGUEIRA, Silvana Lopes. *Capacidade Funcional, Nível de Atividade Física e Condições de Saúde de Idosos Longevos: Um Estudo Epidemiológico*. Universidade Federal de Viçosa. 108 f. Dissertação. (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Ciências da Nutrição, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Envelhecimento ativo: um projeto de política de saúde*. Madri: OMS, 2002. Disponível em: <http://www.orde-unati.uerj.br/doc_gov/destaques/Madri.doc>. Acesso em: 17 mar 2010.

ROSIS, Ana Carolina Argondizo de *et al.* Questionário Hearing Handicap Inventory for the Elderly – Screening version (HHE-S): estudo da sensibilidade e especificidade. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, v. 19, n. 3, p. 339-345, 2009.

RUSSO, Iêda Chaves Pacheco. *Intervenção Fonoaudiológica na Terceira Idade*, 1ª ed., Porto Alegre, Revinter, 1999.

SANTIAGO, Livia Maria; NOVAES, Cristiana de Oliveira. Autoavaliação da Audição em Idosos. *Revista CEFAC*, v. 11, Supl. 1, p. 98-105, 2009.

SOUZA, Maria da Glória Canto de; RUSSO, Iêda Chaves Pacheco. Audição e percepção da perda auditiva em idosos. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, v. 12, n. 2, p. 241-246, 2009.

VENTRY, Ira; WEINSTEIN, Barbara. The Hearing Handicap Inventory for the Elderly: A new tool. *Ear Hear*, v. 3, n. 3, p. 128-134, maio/jun. 1982.

WANA, Débora da Silva *et al.* Análise funcional da locomoção de idosos internos em uma instituição de longa permanência. *Revista Digital*, v. 14, n. 142 – Março de 2010. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd142/analise-funcional-da-locomocao-de-idosos.htm>> Acesso em: 8 nov. 2010.

WEINSTEIN, Barbara *et al.* Test-retest reliability of the hearing handicap inventory for the elderly. *Ear Hear*, v. 7, n. 5, p. 295-299, 1986.

WESELBERG, Margarita Bernal. *A autoavaliação do handicap em idosos portadores de deficiência auditiva: o uso do HHE*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1997. 109 f. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) – Departamento de Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997.

WHO – World Health Organization. *International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps (ICIDH)*. Geneva, Switzerland: WHO; 1980.

Recebido: 14/01/2011
1ª Revisão: 16/02/2011
2ª Revisão: 25/03/2011
3ª Revisão: 03/05/2011
4ª Revisão: 10/08/2011
Aceite Final: 04/04/2012

ANEXO E – Artigo submetido

Revista Ciência & Saúde Coletiva - Confirmação de recebimento de artigo

1 mensagem

Revista Ciência & Saúde Coletiva <cienciasaudecoletiva@fiocruz.br> 27 de outubro de 2013 11:29
Responder a: Revista Ciência & Saúde Coletiva <cienciasaudecoletiva@fiocruz.br>
Para: cristina.soldera@gmail.com



Prezado(a) **Cristina Loureiro Chaves Soldera**

Informamos que o **Artigo / Tema Livre** abaixo foi submetido a Ciência & Saúde Coletiva, constando sua participação como autor.

Artigo: **2083/2013 - Sistemas de Manutenção do Equilíbrio Corporal em Idosos e Longevos.**

Caso não concorde com a sua participação nesse artigo favor entrar em contato para que possamos tomar as ações necessárias.

Atenciosamente,
Maria Cecília de Souza Minayo e Romeu Gomes, Editores Chefes

Revista Ciência & Saúde Coletiva da Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
Av. Brasil, 4036, sala 700 - Manguinhos - 21040-361 - Rio de Janeiro - RJ
(21) 388-29153 e (21) 2290-4893 - Todos os direitos reservados para ABRASCO.
Desenvolvido por ZANDA Multimeios da Informação.

SISTEMAS DE MANUTENÇÃO DO EQUILÍBRIO CORPORAL EM IDOSOS E LONGEVOS

Cristina Loureiro Chaves Soldera

Ângelo José Gonçalves Bós

INTRODUÇÃO

O envelhecimento traz consigo mudanças funcionais e estruturais no organismo, diminuindo a vitalidade e favorecendo o aparecimento de doenças, dentre elas pode-se citar as causadas por alterações do equilíbrio, que podem ser caracterizadas por tontura, vertigem, desequilíbrio e queda.

A falta de equilíbrio é uma das queixas mais frequentes da população idosa. Este sintoma pode trazer inúmeros prejuízos como mal estar, tonturas, quedas e até fraturas – que acabam tornando-se fatores limitantes na independência e autonomia do idoso até nas mais simples atividades da vida diária. As estatísticas apontam que entre os anos de 1997 a 2007 houve um aumento da população idosa e com ele associaram-se aumentos dos índices de mortalidade por queda¹.

Há diversos mecanismos que estão envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal. São eles a visão (olhos), a propriocepção (músculos, tendões, articulações, pele) e o vestibular (labirinto posterior) – sendo que as informações destes sistemas são organizadas pelo sistema nervoso central, que por sua vez também planeja as respostas dos sistemas motores em reação às informações enviadas pelos mecanismos periféricos.

O teste de posturografia dinâmica avalia quantitativamente os sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio – visual, proprioceptivo e vestibular – e é capaz de confirmar a teoria do envelhecimento dos sistemas do equilíbrio².

O diagnóstico adequado possibilita um melhor planejamento da reabilitação vestibular, por direcionar as estratégias terapêuticas para o(s) sistema(s) mais afetado(s) em cada paciente. Desta forma, o idoso se beneficiará do processo terapêutico com maior efetividade, refletindo numa melhora considerável na sua qualidade de vida, além de diminuir o risco de quedas e possíveis fraturas decorrentes de alterações do equilíbrio.

Em função da elevada prevalência de quedas em idosos; da importância de realizar a avaliação dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal por meio da posturografia dinâmica para maior efetividade da terapêutica vestibular e considerando o envelhecimento populacional e o aumento da longevidade, esta pesquisa tem como principal objetivo estudar os mecanismos de manutenção do equilíbrio corporal em idosos e idosos longevos.

Estudos recentes têm destacado a existência de poucos estudos prospectivos avaliando a associação entre posturografia e o risco de quedas em idosos³. Não foram encontrados estudos sobre o equilíbrio corporal em longevos com o uso da posturografia dinâmica no Brasil. O objetivo deste estudo foi estudar a participação dos mecanismos de manutenção do equilíbrio corporal em idosos e longevos.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo analítico observacional transversal. A amostra foi composta 62 idosos, de ambos os sexos, divididos em dois grupos – um grupo com 32 idosos com idades variando entre 60 a 69 anos (idosos) e outro grupo com 30 idosos com 80 anos de idade ou mais (longevos)..

Foram excluídos aqueles sujeitos que referiram não conseguir permanecer na posição em pé por cinco minutos ou mais; não conseguiram responder adequadamente a comandos verbais; relataram a ocorrência de pelo menos um episódio de queda nos últimos seis meses; apresentavam história clínica de acidente vascular cerebral com sequelas motoras e/ou

cognitivas; tinham déficit visual sem a devida correção (óculos/lentes); faziam uso atual de medicamentos antivertiginosos, ansiolíticos e/ou antidepressivos; haviam ingerido bebida alcoólica nas 24 horas anteriores à avaliação; apresentaram tremores ou rigidez muscular (Parkinsonismo); faziam uso de órteses e/ou próteses em membros inferiores e/ou andador; tinham diagnóstico de labirintopatia estabelecido por médico; tinham história de alcoolismo no passado.

Na primeira etapa da pesquisa, foram explicados novamente os procedimentos e objetivos do estudo ao participante, bem como foi solicitado o aceite do mesmo para participar da pesquisa com a leitura e assinatura do TCLE pelo participante ou responsável. Após o aceite, o sujeito respondeu a um questionário elaborado especialmente para esta pesquisa e realizou as avaliações de rastreio cognitivo através da aplicação do MEEM e avaliação do equilíbrio por meio da Posturografia Dinâmica *Foam-Laser* (PFL)⁴.

Para análise dos dados foi realizada a descrição das variáveis independentes observando as possíveis diferenças de suas médias ou frequências entre os dois grupos etários. As médias foram testadas pelo Teste t de Student para variâncias homogêneas ou, quando heterogêneas, o Teste Kruskal-Wallis para dois grupos. As frequências foram testadas pelo Qui-Quadrado ou Teste Exato de Fischer conforme a presença do número menor que 5 em cada um dos cruzamentos. Os testes supracitados foram realizados utilizando o software EpiInfo versão 3.3.5.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS sob registro n°11/05647.

RESULTADOS

Foram convidados a participar do estudo 80 idosos e 58 longevos. Do grupo de idosos, as avaliações foram realizadas em todos aqueles que aceitaram participar do estudo e que,

para tanto, compareceram no local da coleta no dia e horário agendado. Dos 80 idosos convidados, 50 compareceram para participação na pesquisa, sendo que 18 deles foram excluídos (10 por terem idade entre 70 e 79 anos, seis por uso de medicação antivertiginosa e/ou ansiolítica e dois por terem tido queda nos últimos seis meses) sendo, portanto, incluídos neste grupo um total de 32 idosos. Do grupo de longevos, 58 sujeitos foram convidados a participar, sendo que 28 deles precisaram ser excluídos (17 por necessitarem de apoio para caminhar (bengala ou andador), cinco por utilizarem medicação antivertiginosa ou ansiolítica, três por terem tido episódio de queda há menos de 6 meses, dois por apresentarem demência, um por ser cadeirante). Dessa forma, a amostra desta pesquisa foi composta por um grupo de 32 idosos e 30 longevos.

Dos 62 sujeitos avaliados nesta pesquisa, 30 (48%) eram longevos. A média de idade (em anos) dos grupos etários, sendo de 64,5 anos no grupo dos idosos e 90,0 anos no grupo dos longevos.

A Tabela 1 apresenta as características demográficas e de hábitos de vida por grupo etário. A maioria dos sujeitos da amostra é do sexo feminino – tanto no grupo de idosos (59,4%) como no grupo de longevos (70,0%), sendo que não há diferença significativa entre os grupos etários com relação ao sexo ($p=0,382$). No que se refere à escolaridade, observa-se que a maioria dos longevos tem de zero a sete anos de estudo (76,7%), diferindo significativamente do grupo de idosos cuja proporção foi menor (31,3%) ($p<0,001$). Pôde-se observar relação significativa entre os grupos etários também quanto à realização de atividade física regular ($p<0,001$) e participação em atividades sociais ($p=0,011$). Os idosos praticavam mais atividade física (68,7%) do que os longevos (26,7%), assim como relatam maior participação em atividades sociais (75,0%) do que os longevos (43,3%). Não houve diferença significativa entre os grupos etários com relação a tabagismo, consumo de bebida alcoólica e hábito de leitura diário ($p>0,05$).

Os dados referentes às características clínicas por grupo etário podem ser observados na Tabela 2. A maioria dos idosos referiu autopercepção de audição boa (75,0%), enquanto que essa proporção nos longevos foi menor (33,3%), sendo esta relação significativa ($p=0,004$). Apesar de apenas 21 (33,9%) sujeitos da amostra terem relatado desequilíbrio ao caminhar, observa-se que entre os longevos esse relato foi mais frequente (46,7%) do que entre os idosos (21,9%), evidenciando relação significativa entre os grupos etários e o desequilíbrio ao caminhar ($p=0,039$). Não houve diferença significativa entre os grupos etários com relação à hipercolesterolemia, hipertensão arterial, diabetes, autopercepção de saúde geral, autopercepção de visão e sintoma de tontura ou vertigem ($p>0,05$).

Na Tabela 3 apresentam-se os dados referentes à média e desvio padrão dos resultados dos testes cognitivo e de equilíbrio. Em relação ao MEEM, observa-se diferença significativa entre o grupo de idosos e longevos ($p<0,001$), sendo a maior pontuação no grupo dos idosos com média de 28,3 ($\pm 2,1$) pontos. Cabe ressaltar a maior variabilidade nos escores aconteceu no grupo dos longevos, cuja média foi de 23,3 pontos com desvio padrão de 4,0 pontos. À Posturografia Dinâmica *Foam-Laser* verifica-se que os longevos apresentaram desempenho pior e com maior variabilidade que os idosos em todas as condições avaliadas na posturografia dinâmica. Houve diferença numérica, porém não significativa entre os grupos etários, com relação à porcentagem média da análise somatossensorial e nas condições do TOS I, II e III. Houve diferença significativa entre os grupos de idosos e de longevos nos escores médios das condições do TOS IV, V e VI, na média geral do teste, nas análises visual e vestibular ($p<0,001$) e na preferência visual ($p=0,007$). Observa-se que, o TOS I a VI apresenta um grau crescente de dificuldade e as diferenças entre os grupos dos idosos e longevos apresentou uma tendência a ser mais significativa quanto maior fosse esse grau de dificuldade.

DISCUSSÃO

Na presente pesquisa, a maioria dos sujeitos da amostra foi do sexo feminino em ambos os grupos etários. Este achado vai ao encontro de diversas pesquisas relacionadas à avaliação do equilíbrio em idosos que também tiveram seus grupos amostrais compostos, na sua maioria, por mulheres^{2,5-8}. O maior número de idosas e longevas na amostra pode ser explicado pelo predomínio da população do sexo feminino no distrito de Porto Alegre, principalmente na população acima de 80 anos de idade (79,1%)⁹. Dados do censo populacional de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) evidenciaram um número maior de mulheres na faixa etária a partir de 60 anos no Brasil¹⁰. Além disso, a participação de mulheres idosas em atividades de promoção à saúde é maior que a de homens¹¹. Cabe ressaltar que não houve diferença significativa entre os grupos etários com relação ao sexo ($p=0,382$), sendo, portanto, um fator que não interferiu nas análises comparativas das avaliações realizadas entre os grupos da pesquisa.

Verificou-se diferença significativa entre os grupos etários com relação aos hábitos de vida. O grupo de idosos realizava mais atividade física ($p<0,001$) e participava mais de atividades sociais ($p=0,011$) que os longevos. Tal achado era esperado, uma vez que os idosos tendem a ter maior disposição e condição física para realização de atividades físicas e sociais quando comparados aos longevos em função dos declínios sensoriais (audição, visão, propriocepção) que acometem os idosos e que vão se agravando com o envelhecimento. Mesmo que a atividade física seja importante para a promoção de saúde e prevenção de doenças durante toda a vida, indivíduos mais idosos apresentam menos engajamento em atividades físicas do que os de menor faixa etária¹². A porcentagem de adultos e idosos praticantes de atividade física que atendem às diretrizes nacionais de atividade física nos Estados Unidos foi de 15,9% entre os 55 e 64 anos de idade, 13,6% dos 65 aos 74 anos de idade, 7,3% dos 75 aos 84 anos de idade e apenas 4% entre idosos com idade igual ou

superior a 85 anos¹³. Estes dados corroboram um estudo internacional que aponta o decréscimo no nível de atividade física em idosos mais velhos, entre os 75 e 80 anos de idade¹⁴.

A autopercepção de aspectos de saúde também foi investigada evidenciando que o número de sujeitos que percebeu sua audição como “boa” foi significativamente menor entre os longevos do que entre os idosos. Este dado reflete a relação entre o aumento da idade e aumento da perda auditiva¹⁵. Além disso, os idosos de faixas etárias maiores relatam com mais frequência ter dificuldades de audição que os idosos mais jovens, ou seja, as dificuldades e desvantagens auditivas são maiores em idosos mais velhos¹⁶.

Na amostra estudada nesta pesquisa houve diferença significativa entre os grupos etários no que diz respeito ao relato de desequilíbrio para caminhar, sendo esta queixa maior no grupo de longevos ($p=0,039$). O processo de envelhecimento em si gera alteração nas informações sensoriais que o sistema nervoso central necessita para manutenção do controle postural, gerando associação importante entre as disfunções do equilíbrio e faixa etária acima de 75 anos¹⁷. Em estudo sobre modificações nos ajustes posturais compensatórios para manutenção do equilíbrio associadas à idade, verificou-se nos sujeitos muito idosos (entre 90 e 99 anos de idade) uma incapacidade de ativar os músculos posturais na velocidade esperada, causando perda de equilíbrio¹⁸.

Na investigação das características clínicas, observou-se diferença significativa entre o grupo de idosos e longevos ($p<0,001$) no escore do MEEM, tendo o grupo dos idosos a pontuação maior. Os resultados concordam com estudos anteriores que verificaram que a idade influencia no resultado do teste – quanto mais velho o sujeito, menor o escore do MEEM¹⁹⁻²³. Bishop et al.²⁴ afirmam que o maior fator de risco para a neurodegeneração e declínio cognitivo é o envelhecimento do cérebro.

O Teste de Organização Sensorial e as análises sensoriais originadas dele²⁵ são as partes mais importantes da Posturografia Dinâmica (PD) e têm sido amplamente utilizados em estudos (clínicos e de revisão) nacionais^{2,26-40} e internacionais⁴¹⁻⁵⁹ para avaliar o equilíbrio e os sistemas de manutenção do equilíbrio corporal em idosos. Ressalta-se que a sua realização varia, principalmente, no que diz respeito ao equipamento e tal variação dificulta a comparação de resultados entre pesquisas. Há estudos com idosos utilizando o equipamento do presente trabalho – Posturografia Dinâmica *Foam-Laser*⁴ (PFL)^{26-29,31-33,38,39}. A PFL apresenta resultados bem relacionados àqueles obtidos com a CPD do *EquiTest System*®. Apesar da PFL não substituir completamente a PDC em termos de variabilidade de parâmetros para análise, cabe ressaltar que a PFL é um método simples, barato e que produz resultados muito semelhantes aos do *EquiTest System*®⁴.

Nesta pesquisa, com a avaliação do equilíbrio por meio da FLP em idosos e longevos, observou-se que estes apresentaram desempenho pior que os idosos em todas as condições do TOS, bem como no índice geral de equilíbrio. Este achado corrobora um estudo⁴⁴ que observou mudanças nos escores do TOS com o envelhecimento. Os dados do estudo indicam que mudanças associadas à idade para manutenção do equilíbrio podem refletir as modificações anatômicas que acometem todo o sistema vestibular. Estas mudanças iniciariam na meia idade e se tornariam mais pronunciadas com o avanço do envelhecimento, não sendo possível, entretanto, uniformizá-las conforme cada faixa etária⁴⁴ em função da heterogeneidade do envelhecimento. Nesse sentido, outro trabalho⁶⁰ que relata os resultados ao TOS em idosos e longevos saudáveis também encontrou mudanças progressivas relacionadas à idade. Segundo os autores, os longevos perdem o equilíbrio mais frequentemente quando comparado aos idosos jovens, indicando que fatores relacionados ao envelhecimento contribuíram para a perda do equilíbrio durante as avaliações, independente da existência de outras patologias ou doenças. Outros estudos também vão ao encontro dos

achados da presente pesquisa referindo que o equilíbrio piora com o avanço do envelhecimento de sujeitos já idosos, por ser mais evidente após os 85 anos de idade^{2,7,17,42,46,61}.

Ao estudar os sistemas de manutenção do equilíbrio corporal em idosos e longevos na presente pesquisa, não foram encontradas diferenças significativas na comparação das médias do TOS entre os grupos etários nas condições I, II e III. Ambos os grupos etários se comportaram de forma semelhante com relação aos escores médios das condições I, II e III do TOS, apresentando maior dificuldade na ausência de visão quando comparado à presença da visão, assim como houve piora do desempenho na presença de perturbação do campo visual quando comparado à ausência de visão. Os grupos etários apresentaram desempenho mais semelhante na condição I do TOS, sendo esta a condição de teste de menor dificuldade, uma vez que o idoso pode contar com todas as informações disponíveis vindas dos sistemas periféricos de manutenção do equilíbrio. Este achado corrobora estudos anteriores^{26-28,34,42,44}, que verificaram melhor desempenho no controle postural dos idosos na condição I havendo, portanto, maior facilidade de manutenção do equilíbrio corporal quando não há manipulação dos sistemas sensoriais³⁴.

Quanto às diferenças numéricas, porém não significativas, das médias entre os grupos etários, verifica-se que elas foram maiores no TOS II, quando comparado ao TOS I e no TOS III quando comparado ao TOS II, sendo que no TOS III a diferença estatística ficou muito próxima da significância ($p=0,056$). Teixeira et al (Teixeira et al 2011) ao avaliarem o equilíbrio por meio da PFL em idosas, encontraram escores melhores no TOS I quando comparado às demais condições, evidenciando a maior facilidade de manutenção do equilíbrio quando não há manipulação sensorial. Outros estudos também comprovaram piora dos escores do TOS na condição II quando comparado à I e na condição III quando comparada à condição II^{26-28,42}. Gustafson et al.⁴⁷ realizaram um estudo longitudinal com

idosos que foram acompanhados dos 73 e aos 80 anos de idade e verificaram ao TOS uma diferença significativa com o avanço da idade apenas na condição III. Os autores ressaltam, com isso, o importante papel da visão na manutenção do equilíbrio em idosos quando as informações vestibulares e proprioceptivas estão diminuídas⁴⁷. Na condição III, ocorre a oscilação do campo visual, que prejudica de forma importante a manutenção do equilíbrio naqueles idosos que dependem muito da informação visual. O mesmo poderia ser dito sobre a condição II na qual há ausência da informação visual, porém supõe-se que seja mais difícil para o SNC processar a presença da informação visual conflitante com os demais sistemas, do que trabalhar apenas com os sistemas disponíveis na falta de uma deles – no caso, da visão. Ou seja, haveria uma incapacidade de suprimir pistas visuais imprecisas para manutenção do equilíbrio na condição III³². As pistas visuais são um fator de estabilidade importante para a manutenção do equilíbrio corporal⁷. As diferenças na estabilidade nas condições I a III evidenciam a necessidade da visão normal para manutenção do equilíbrio e a incapacidade de suprimir a influência de uma oscilação do campo visual ao apresentar piora na condição III⁴¹. As condições com conflito visual (TOS III e VI) são mais difíceis do que aquelas com ausência da visão (TOS II e IV), porque exigem mais tempo de processamento central das informações sensoriais⁵. É importante destacar que nas condições I, II e III as anormalidades do sistema vestibular não podem ser observadas, pois o controle do equilíbrio é predominantemente feito pelo sistema somatossensorial^{28,41}.

As três condições finais do TOS (IV, V e VI) avaliam a oscilação corporal com a perturbação da informação somatossensorial (no caso da FLP, o sujeito permanece em pé sobre uma almofada, o que gera imprecisão da informação somatossensorial). O que difere as três condições finais do teste é a presença de informação visual, ou seja, olhos abertos sem perturbação do campo visual (TOS IV), ausência de informação visual, ou seja, olhos fechados (TOS V) e presença de informação visual com perturbação do campo visual, ou seja,

olhos abertos e movimento da cabine (TOS VI). Observou-se que, sob essas condições, os longevos apresentaram escores abaixo da normalidade nas três condições e os idosos apenas nas condições IV e VI. Verificou-se desempenho significativamente melhor dos idosos mais jovens nestas condições, sendo esta significância maior ao comparar o TOS V com o TOS IV e o TOS VI com o TOS V. Outro estudo com idosos e longevos também verificou menores escores de equilíbrio em todas as condições com plataforma instável⁶⁰.

Constatou-se, na presente pesquisa, que os longevos tiveram desempenho pior que os idosos em todas as análises sensoriais diferindo significativamente nas análises visual, vestibular e na preferência visual. Resultados similares foram relatados no estudo de Era et al.⁶¹ no qual foi verificada piora do desempenho dos sistemas de manutenção do equilíbrio com o envelhecimento. Acredita-se que este achado possa ser explicado pelo avanço natural do envelhecimento que acomete os principais sistemas de manutenção do equilíbrio corporal.

Com relação ao sistema visual, o envelhecimento causa uma série de modificações na função da visão⁶¹, como diminuição da luz transmitida à retina, alterações do campo visual, declínio da percepção de contraste (contorno e profundidade), perda de visão periférica, lentificação dos movimentos oculares reflexos, além de patologias como a catarata e degeneração macular⁶². Todas essas alterações refletem na integração vestibular-visual. A interação entre informações vestibulares e visuais no sistema nervoso central dá origem ao reflexo vestibulo-ocular (RVO)⁶³, um dos reflexos mais importantes para a manutenção do equilíbrio, pois estabiliza as imagens do campo visual durante movimentos de aceleração linear e angular do corpo. Portanto, a percepção visual diminuída ou alterada interfere de forma negativa no equilíbrio²⁷.

O sistema vestibular, por sua vez, também sofre alterações com o envelhecimento². O avanço da idade contribui para a degeneração celular progressiva do labirinto⁶⁴, uma vez que pode haver perda de células receptoras do órgão vestibular⁶¹. Além disso, há redução de

formação de otólitos, diminuição da excitabilidade do sistema vestibular periférico e central, alteração de neurotransmissores e diminuição da compensação nos reflexos vestibulares.⁴¹

Com relação ao sistema somatossensorial, identificou-se muita semelhança no desempenho deste sistema entre idosos e longevos na presente pesquisa, estando ambos próximos do valor de normalidade. Com este achado, não foi possível observar similaridade com o relato de diversos autores sobre o envelhecimento do sistema proprioceptivo. Esses estudos descrevem que o envelhecimento do sistema somatossensorial levaria à redução de sensações periféricas, fraqueza muscular⁶¹, diminuição do reflexo aquileu, diminuição da sensibilidade vibratória nos tornozelos, atenuação da sensibilidade tátil, decréscimo de até 30% das fibras sensoriais dos receptores periféricos e perda de aferência de grandes fibras para reflexos de estiramento e propriocepção⁶². Barozzi et al.⁵⁰ constataram que o sistema somatossensorial parece ser o mais prejudicado em decorrência do declínio multissensorial. Eles referem que em idosos há prejuízo anatomofuncional dos músculos, articulações e ossos bem como disfunção dos receptores neuromusculares que induzem a um atraso na transmissão da informação sensorial para o cerebelo. Ademais, o déficit funcional muscular e articular altera as respostas conduzidas pelo sistema vestibuloespinal, havendo prejuízo não apenas das informações aferentes, mas também das eferentes.

Na presente pesquisa, verificou-se que na análise somatossensorial houve diferença numérica entre os grupos etários, sendo pior em longevos, porém de forma não significativa e pouco distinta clinicamente. Algumas hipóteses podem ser levantadas a partir desse achado: a) o envelhecimento do sistema somatossensorial não se manifestou de forma tão evidente na amostra avaliada nesta pesquisa por se tratarem, em sua maioria, de idosos e longevos relativamente ativos e funcionalmente independentes ou com baixo grau de dependência e que teriam, portanto, este sistema mais preservado; b) a análise sensorial do TOS não seria sensível o suficiente para detectar as alterações do sistema somatossensorial²⁸. Os resultados

do presente estudo concordam com pesquisas anteriores²⁶⁻²⁸ que também verificaram que os sistemas visual e vestibular tiveram desempenho pior que o somatossensorial em idosos.

Considera-se relevante ressaltar que os resultados obtidos na presente pesquisa são originados de avaliações realizadas em participantes idosos e longevos relativamente saudáveis e com mobilidade suficientemente boa para se deslocarem até o local no qual a pesquisa foi realizada. Este fato pode ter sido um viés de seleção da amostra, porém acredita-se ter sido uma seleção necessária para que as avaliações propostas pudessem ser realizadas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os mecanismos de manutenção do equilíbrio corporal mais afetados em idosos e em longevos são o vestibular e o visual. Essas conclusões foram obtidas utilizando a PFL, que pode não ter sido sensível o suficiente para detectar possíveis alterações no sistema somatossensorial.

Idosos e longevos diferiram significativamente nas médias do percentual de desempenho dos sistemas visual e vestibular e preferência visual.

As diferenças entre idosos e longevos, no que se refere ao equilíbrio corporal, foram maiores que o esperado, principalmente para os sistemas visual e vestibular. Do contrário, o sistema somatossensorial não apresentou a diferença que seria esperada de surgir entre os grupos etários.

A PFL demonstrou ser um instrumento útil na avaliação do equilíbrio dando subsídios clínicos importantes e ímpares para embasar e otimizar as estratégias de reabilitação do equilíbrio em idosos e longevos.

Contribuição dos Autores:

Soldera, C.L.C. trabalhou na concepção, coleta de dados, metodologia, análise de dados, revisão de literatura e na redação final.

Bós, A.J.G. trabalhou na concepção, metodologia, análise de dados e redação final.

REFERÊNCIAS

- 1 DATASUS. Mortalidade em Idosos por Quedas 1997 – 2007. Regiões do Brasil. 2007 [capturado 2010 Set 10] Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>
- 2 Pedalini MEB, Cruz OLM, Bittar RSM, Lorenzi MC, Grasel SS. Sensory organization test in elderly patients with and without vestibular dysfunction. *Acta Otolaryngol.* 2009;129:962-965.
- 3 Piirtola M, Era P. Force platform measurements as predictors of falls among older people – a review. *Gerontology.* 2006;52:1-16.
- 4 Castagno LA. A new method for sensory organization tests: the foam-laser dynamic posturography. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 1994;60(4):287-296.
- 5 Wolfson L, Whipple R, Derby CA, Amerman P, Nashner L. Gender differences in the balance of healthy elderly as demonstrated by dynamic posturography. *J Gerontol.* 1994;49(4):M160-M167.
- 6 Lázaro M, Cuesta F, León A, Sánchez C, Feijoo R, Montiel M, Ribera JM. Valor de la posturografía em ancianos com caídas de repetición. *Med Clin (Barc).* 2005;124(6):207-10.
- 7 Liaw MY, Chen CL, Pei YC, Leong CP, Lau YC. Comparison of the static and dynamic balance performance in young, middle-aged, and elderly healthy people. *Chang Gung Med J.* 2009;32(3):297-303.
- 8 Teixeira-Leite H, Manhães AC. Association between functional alterations of senescence senility and disorders of gait and balance. *Clinics.* 2012;67(7):719-29.

- 9 Aires M, Paskulin LMG, Morais EP. Capacidade funcional de idosos mais velhos: estudo comparativo em três regiões do Rio Grande do Sul. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2010;18(1):[7telas]. www.eerp.usp.br/rlae
- 10 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Características da população. [capturado 2012 Out 21]; Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/caracteristicas_da_populacao_tab_pdf.shtm
- 11 Galisteu KJ, Facundim SD, Ribeiro RCHM, Soler ZASG. Qualidade de Vida de idosos de um grupo de convivência com a mensuração da escala de Flanagan. *Arq Ciênc Saúde*. 2006 Out/Dez;13(4):209-14.
- 12 Lee WC, Ory MG. The Engagement in Physical Activity for Middle-Aged and Older Adults with Multiple Chronic Conditions: Findings from a Community Health Assessment. *J Aging Res*. 2013. [capturado 2013 Out 02]; 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/152868>.
- 13 Leading Health Indicators (LHIs). Healthy People 2020: Nutrition, Physical Activity, and Obesity. 2011 [capturado 2013 Out 01] Disponível em: <http://www.healthypeople.gov/2020/LHI/nutrition.aspx?tab=data#PA 2 4>.
- 14 Sihvonen S, Rantanen T, Heikkinen E. Physical activity and survival in elderly people: a five-year follow-up study. *J Aging Phys Act*. 1998;6:133-40.
- 15 Brant LJ, Fozard JL. Age changes in pure-tone hearing thresholds in a longitudinal study of human aging. *J Acoust Soc Am*. 1990 Ago;88(2):813-20.
- 16 Santiago LM, Novaes CO. Auto-avaliação da audição em idosos. *Rev CEFAC*. 2009;11(Sup1):98-105.
- 17 Maciel ACC, Guerra RO. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. *R bras Ci e Mov*. 2005;13(1):37-44.

- 18 Man'kovskii NB, Mints AY, Lysenyuk VP. Regulation of the preparatory period for complex voluntary movement in old and extreme old age. *Hum Physiol.* 1980 Jan-Feb;6(1):46-50.
- 19 Bertolucci PH, Brucki SM, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994;52(1):1-7.
- 20 Almeida OP. Mini exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 1998;56(3-B):605-12.
- 21 Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(3-B):777-81.
- 22 Lourenço RA, Veras RP. Mini-exame do estado mental: características psicométricas em idosos ambulatoriais. *Rev Saúde Pública.* 2006;40(4):712-9.
- 23 Aprahamian I, Martinelli JE, Rasslan Z, Yassuda MS. Rastreamento cognitivo em idosos para o clínico. *Rev Bras Clin Med.* 2008;6:254-9.
- 24 Bishop NA, Lu T, Yankner BA. Neural mechanisms of ageing and cognitive decline. *Nature.* 2010 Mar;464(25):529-35.
- 25 Nashner LM. Computerized dynamic posturography: clinical applications. In: Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM. *The handbook of balance function testing.* St.Louis: Mosby-Year Book;1993:308-333.
- 26 Lobo MB. Uma proposta de reabilitação vestibular em grupo para idosas institucionalizadas. [dissertação]. Santa Maria (RS):Universidade Federal de Santa Maria; 2002.
- 27 Rubin ASB. Estudo do equilíbrio corporal de pacientes com catarata senil antes e após o tratamento cirúrgico [dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2002.

- 28 Pedalini MEB. Avaliação de idosos com e sem sintomas vestibulares pela posturografia computadorizada. [tese de doutorado] São Paulo (SP): Universidade de São Paulo;2005.
- 29 Ruwer SL. Estudo da posturografia dinâmica – “Foam-Laser” – em indivíduos normais com idades entre 14 e 60 anos. [dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2006.
- 30 Simoceli L, Bittar RSM, Sznifer J. Eficácia dos exercícios de adaptação do reflexo vestibulo-ocular na estabilidade postural do idoso. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2008; 12(2):183-8.
- 31 Teixeira CS. Hidroginástica na reabilitação vestibular de idosos com queixa de tontura. [dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2008.
- 32 Schmidt PMS, Giordani AM, Rossi AG, Cóser PL. Avaliação do equilíbrio em alcoólicos. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010;76(2):148-55.
- 33 Flores FT, Rossi AG, Schmidt PS. Avaliação do equilíbrio corporal na doença de Parkinson. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2011;15(2):142-50.
- 34 Teixeira CS, Dorneles PP, Lemos LFC, Pranke GI, Rossi AG, Mota CB. Avaliação da influência dos estímulos sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal em mulheres idosas. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2011b;14(3):453-60.
- 35 Branco PS. Avaliação e modificação do risco de queda em idosos com recurso à posturografia dinâmica computadorizada. *Rev Soc Port Med Fis Reab.* 2012;21(1):16-24.
- 36 Müjdecı B, Aksoy S, Atas A. Evaluation of balance in fallers and non-fallers elderly. *Brz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(5):104-9.
- 37 Macedo C, Gazzola JM, Caovilla HH, Ricci NA, Doná F, Ganança FF. Posturografia em idosos com distúrbios vestibulares e quedas. *ABCS Health Sci.* 2013;38(1):17-24.

- 38 Pedrozo MD. O equilíbrio e o medo de sofrer quedas em pacientes portadores da doença pulmonar obstrutiva crônica. [dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2012.
- 39 Meereis ECW, Favretto C, Souza J, Gonçalves MP, Mota CB. Influência da hidrocinésioterapia no equilíbrio postural de idosas institucionalizadas. Motriz, Rio Claro. 2013;9(2):269-77.
- 40 Ricci NA, Gazzola JM, Coimbra IB. Sistemas sensoriais no equilíbrio corporal de idosos. Arq Bras Ciên Saúde. 2009 mai/ago;34(2):94-100.
- 41 Nashner LM, Peters JF. Dynamic posturography in the diagnosis and management of dizziness and balance disorders. Neurol Clin. 1990 May;8(2):331-349.
- 42 Whipple R, Wolfson L, Derby c, Singh D, Tobin J. Altered sensory function and balance in older persons. J Gerontol. 1993 Sep;48(special issue):71-6.
- 43 Baloh RW, Spain S, Socotch TM, Jacobson KM, Bell T. J Am Geriatr Soc. 1995 Jun;43(6):638-44.
- 44 Cohen H, Heaton LG, Congdon SL, Jenkins HA. Changes in sensory organization test scores with age. Age Ageing. 1996;25:39-44.
- 45 Baloh RW, Jacobson KM, Enrietto JA, Corona S, Honrubia V. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 1998a Jul;119:89-92.
- 46 Baloh RW, Corona S, Jacobson KM, Enrietto JA, Bell T. J Am Geriatr Soc. 1998b Apr;46:438-43.
- 47 Gustafson AS, Noaksson L, Kronhed ACG, Möller M, Möller C. Changes in balance performance in physically active elderly people aged 73-80. Scand J Rehab Med. 2000;32:168-72.

- 48 Wallmann HW. Comparison of elderly nonfallers and fallers on performance measures of functional reach, sensory organization, and limits of stability. *J Gerontol*. 2001;56A(9):M580-M583.
- 49 Peterka RJ. Sensorimotor integration in human postural control. *J Neurophysiol*. 2002;88:1097-1118.
- 50 Barozzi S, Giuliano DA, Giordano GP, Cesarani A. Dynamic stabilometric findings in equilibrium disorders of the elderly. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2005;25:220-3.
- 51 Buatois S, Gueguen R, Gauchard GC, Benetos A, Perrin PP. Posturography and risk of recurrent falls in healthy non-institutionalized persons aged over 65. *Gerontology*. 2006;52:345-52.
- 52 Whitney SL, Marchetti GF, Schade AI. The relationship between falls history and computerized dynamics posturography in persons with balance and vestibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87:402-7.
- 53 Cohen H, Kimball KT. Usefulness of some current balance tests for identifying individuals with disequilibrium due to vestibular impairments. *J Vestib Res*. 2008;18(5-6):295.
- 54 Abate M, Di Iorio A, Pini B, Battaglini C, Di Nicola I, Foschini N, Guglielmi M, Marinelli M, Tocco P, Saggini R, Abate G. Effects of hypertension on balance assessed by computerized posturography in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr*. 2009 Jul-Aug;49(1):113-7.
- 55 Suarez H, Arocena M. las alteraciones de equilibrio em el adulto mayor. *Rev Med Clin Condes*. 2009;20(4):401-7.
- 56 Bigelow KE, Berme N. Development of a protocol for improving the clinical utility of posturography as a fall-risk screening tool. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011 Feb;66A(2):228-33.

- 57 Marsh K. Reliability of the sensory organization test[®] as a measure of sensory reception in older adults with fibromyalgia. [dissertação]. Fullerton (CA): Faculty of California State University; 2011.
- 58 Slaterry EL, Sinks BC, Goebel JA. Vestibular tests for rehabilitation: applications and interpretation. *NeuroRehabilitation*. 2011;(29):143-51.
- 59 Menant JC, George RJS, Fitzpatrick RC, Lord SR. Perception of the postural vertical and falls in older people. *Gerontology*. 2012;58:497-503.
- 60 Camicioli R, Panzer VP, Kaye J. Balance in the healthy elderly. *Arch Neurol*. 1997;54:976-981.
- 61 Era P, Sainio P, Koskinen S, Haavisto P, Vaara M, Aromaa A. Postural balance in a random sample of 7,979 subjects aged 30 years and over. *Gerontologist*. 2006;52:204-13.
- 62 Shumway-Cook A, Woollacott MH. Envelhecimento e Controle postural. In: Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Controle motor – teoria e aplicações práticas*. 2ª ed. Barueri: Manole; 2010. p. 212-33.
- 63 Bronstein A, Lempert T. Anatomia e funções essenciais do sistema do equilíbrio. In: Bronstein A, Lempert T. *Tonturas – diagnóstico e tratamento - uma abordagem prática*. Rio de Janeiro: Revinter; 2010. p. 1-22.
- 64 Walther LE, Westhofen M. Presbyvertigo-aging of otoconia and vestibular sensory cells. *J Vestib Res*. 2007;17:89-92.

Tabela 1 – Características demográficas e de hábito de vida por grupo etário.

	Idosos	Longevos	Total	p
Sexo				
Masculino	13 (40,6%)	09 (30,00%)	22 (35,5%)	0,382
Feminino	19 (59,4%)	21 (70,0%)	40 (64,5%)	
Tempo de estudo				
0 a 07 anos	10 (31,3%)	23 (76,7%)	33 (53,2%)	<0,001
08 anos ou mais	22 (68,7%)	7 (23,3%)	29 (46,8%)	
Tabagismo (atual)				
Sim	10 (31,3%)	07 (23,3%)	17 (27,4%)	0,485
Não	22 (68,7%)	23 (76,7%)	45 (72,6%)	
Consumo de bebida alcoólica (atual)				
Sim	08 (25,0%)	13 (43,3%)	21 (33,9%)	0,127
Não	24 (75,0%)	17 (56,7%)	41 (66,1%)	
Atividade Física Regular				
Sim	22 (68,7%)	08 (26,7%)	30 (48,4%)	<0,001
Não	10 (31,3%)	22 (73,3%)	32 (51,6%)	
Atividade Social				
Sim	24 (75,0%)	13 (43,3%)	37 (59,7%)	0,011
Não	08 (25,0%)	17 (56,7%)	25 (40,3%)	
Hábito de leitura diária				
Sim	26 (81,3%)	23 (76,7%)	49 (79,0%)	0,658
Não	06 (18,7%)	07 (23,3%)	13 (21,0%)	

Teste Qui-quadrado

Tabela 2. Características clínicas por grupo etário.

	Idosos	Longevos	Total	p
Autopercepção de Saúde Geral				
Boa	23 (71,8%)	21 (70,0%)	44 (71,0%)	
Regular	09 (28,2%)	09 (30,0%)	18 (29,0%)	0,871 ^a
Ruim	--	--	--	
Autopercepção de Audição				
Boa	24 (75,0%)	10 (33,3%)	34 (54,8%)	
Regular	07 (21,9%)	15 (50,0%)	22 (35,5%)	0,004^a
Ruim	01 (3,1%)	05 (16,7%)	06 (9,7%)	
Autopercepção de Visão				
Boa	19 (59,4%)	15 (50,0%)	34 (54,8%)	
Regular	11 (34,4%)	11 (36,7%)	22 (35,5%)	0,585 ^a
Ruim	02 (6,2%)	04 (13,3%)	06 (9,7%)	
Sintoma de Tontura/Vertigem				
Sim	06 (18,7%)	12 (40,0%)	18 (29,0%)	0,065 ^a
Não	26 (81,3%)	18 (60,0%)	44 (71,0%)	
Desequilíbrio ao caminhar				
Sim	07 (21,9%)	14 (46,7%)	21 (33,9%)	0,039^a
Não	25 (78,1%)	16 (53,3%)	41 (66,1%)	
Hipertensão				
Sim	18 (56,3%)	16 (53,3%)	34 (54,8%)	0,817 ^a
Não	14 (43,7%)	14 (46,7%)	28 (45,2%)	
Hipercolesterolemia				
Sim	15 (46,9%)	08 (26,7%)	23 (37,1%)	0,099 ^a
Não	17 (53,1%)	22 (73,3%)	39 (62,9%)	
Diabetes				
Sim	06 (18,8%)	02 (6,7%)	08 (12,9%)	0,257 ^b
Não	26 (81,2%)	28 (93,3%)	54 (87,1%)	

^a Teste Qui-quadrado^b Teste Exato de Fisher

Tabela 3 – Média e desvio padrão dos achados ao MEEM e Posturografia Dinâmica *Foam-Laser* por grupo etário.

	Idosos	Longevos	t	p
MEEM (score total)	28,3 ± 2,1	23,3 ± 4,0	6,03	<0,001
Posturografia Dinâmica <i>Foam-Laser</i>				
TOS I (%)	80,6 ± 8,4	77,0 ± 9,5	0,96	0,153
TOS II (%)	69,9 ± 9,5	65,6 ± 16,1	2,36	0,490
TOS III (%)	58,7 ± 14,0	49,0 ± 21,12	0,55	0,056
TOS IV (%)	73,9 ± 8,8	42,7 ± 34,5	17,96	<0,001
TOS V (%)	61,6 ± 9,5	30,6 ± 27,0	20,44	<0,001
TOS VI (%)	45,0 ± 18,3	14,9 ± 20,3	20,29	<0,001
TOS Média (%)	65,2 ± 8,7	46,6 ± 17,3	5,27	<0,001
Sistema Somatossensorial (%)	86,8 ± 7,9	83,8 ± 17,3	3,98	0,741
Sistema Visual (%)	91,1 ± 6,1	54,8 ± 43,7	4,56	<0,001
Sistema Vestibular (%)	76,5 ± 9,8	38,3 ± 33,3	6,03	<0,001
Preferência Visual (%)	78,9 ± 17,8	64,2 ± 23,3	2,77	0,007

Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Legenda: MEEM: Mini-Exame do Estado Mental; TOS: Teste de Organização Sensorial