

STÉFANI RIBEIRO RODRIGUES

DESEMPENHO DOS SISTEMAS SENSORIAIS ENVOLVIDOS NA MANUTENÇÃO
DO EQUILÍBRIO CORPORAL EM JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Newton Luiz Terra

Porto Alegre
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação CIP

R696d Rodrigues, Stéfani Ribeiro

Diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal: jovens adultos e idosos / Stéfani Ribeiro Rodrigues. - Porto Alegre, 2015.

105 f. : il.

Diss. (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação e, Gerontologia Biomédica, Faculdade de Medicina, PUCRS.

Orientador: Dr. Newton Luiz Terra.

1. Medicina. 2. Gerontologia Biomédica. 3. Envelhecimento.
4. Equilíbrio Postural. I. Terra, Newton Luiz. II. Título.

CDD 618.97

**Ficha Catalográfica elaborada por Vanessa Pinent
CRB 10/1297**

STÉFANI RIBEIRO RODRIGUES

**DESEMPENHO DOS SISTEMAS SENSORIAIS ENVOLVIDOS NA MANUTENÇÃO
DO EQUILÍBRIO CORPORAL EM JOVENS, ADULTOS E IDOSOS**

Dissertação apresentada como
requisito para obtenção do grau
de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Gerontologia
Biomédica da Pontifícia
Universidade Católica do Rio
Grande do Sul.

Aprovada em: _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dra. Cristina Loureiro Chaves Soldera - UFCSPA

Profa. Dra. Carla Helena Augustin Schwanke - PUCRS

Porto Alegre
2015

Dedico esta dissertação aos meus pais Claudia Ribeiro e José Luiz Machado Lopes, a minha irmã Gabriele Ribeiro Lopes e ao meu namorado Gerson J. Knijnik, pelo amor, compreensão, apoio e incentivo ao meu sonho de me tornar uma profissional cada dia melhor.

AGRADECIMENTOS

A minha família pelo amor e incentivo, em especial a minha irmã Gabriele Ribeiro Lopes e meu namorado Gerson Knijnik;

ao meu Orientador Professor Doutor Newton Luiz Terra pela sua orientação, incentivo e apoio;

ao Professor Doutor Ângelo José Golçalves Bós e a Professora Fonoaudióloga Doutora Cristina Loureiro Chaves Soldera pelo carinho, apoio, disponibilidade, confiança, palavras amigas que me deram força nos momentos difíceis e colaboração indispensável na realização deste trabalho;

a Professora Doutora Carla Helena Schwanke pelo apoio, disponibilidade, atenção e carinho;

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

as colegas fonoaudiólogas Camila Dalbosco Gadenz, Sabrina Braga dos Santos e Vaneila Bortolini e a amiga Doutora Jéssica Nunes Voges pela amizade, pelo companheirismo e encorajamento;

ao colegas e amigos do programa de Pós-Graduação do Instituto de Geriatria e Gerontologia Rosmari Vieira, Patrícia Morsch, Paula Engroff e Nair Mônica Ribascik do Nascimento pela amizade, companheirismo e encorajamento, e todo os colegas e funcionários da PUCRS e do Hospital São Lucas da PUCRS pelo carinho e compreensão;

aos jovens, adultos e idosos que participaram desta pesquisa pela disponibilidade e colaboração;

muito obrigada!

"É portanto o caráter de cada um, e não a velhice propriamente dita, que devemos imputar todas as lamentações. Os velhos inteligentes, agradáveis e divertidos suportam facilmente a velhice, ao passo que a acrimônia, o temperamento triste e a rabugice são deploráveis em qualquer idade."

(CÍCERO, 1997 1 ed.)

RESUMO

O equilíbrio corporal é a capacidade do ser humano de manter-se ereto ou executar movimentos de aceleração e rotação do corpo sem oscilações ou quedas. Para que isso ocorra, várias estruturas e sistemas necessitam estar íntegros, entre eles o sistema vestibular, o proprioceptivo e a visão. O objetivo dessa pesquisa que foi avaliar as diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal de jovens, adultos e idosos. Utilizando a Posturografia Dinâmica *foam-laser*, 69 sujeitos foram avaliados, sendo que as mulheres representavam 66,1% da amostra, os indivíduos jovens representavam 34%, os adultos 34% e os idosos 32% da amostra estudada. Os sujeitos idosos apresentavam desempenho significativamente melhor do sistema visual que as pessoas jovens e adultas. O grupo dos jovens apresentava preferência visual significativamente maior que os demais grupos. Concluiu-se que existem diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal entre as faixas etárias avaliadas, porém estas diferenças apresentam-se associadas muito mais as doenças e hábitos de vida que ao envelhecimento.

Palavras-chave: Envelhecimento. Equilíbrio Postural. Adulto Jovem. Adulto. Idoso.

ABSTRACT

The body balance is the capacity of standing or generate acceleration movements and body rotations without oscillations or falls. For this to happen, it is necessary the integrity of different structures and systems, especially visual, proprioceptive and vestibular systems. The aim of this study was to evaluate the sensorial systems involved in body balance maintenance in young, adults and old people using the Foam-Laser Dynamic Posturography. We evaluated 69 subjects, in which 34% of the sample represented by women, 34% by young, 34% by adults and 32% by old people. The elderly group performed significantly better in visual system than other groups. The young group showed visual preference significantly higher than other groups. We concluded that there are differences in the performance of the sensorial systems involved in body balance maintenance among the evaluated age groups, although those differences had a straighter relation with diseases and lifestyle than with the aging process itself.

Keywords: Aging. Postural Balance. Young Adult. Adult. Aged.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Posturografia Dinâmica <i>foam-laser</i>	28
Figura 2 - Teste de organização sensorial (TOS)	29
Figura 3 - Cálculo do teste de organização sensorial	30
Figura 4 - Distribuição da amostra por grupo etário	34

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1	Valores de referência para o Teste de Organização Sensorial.	31
Quadro 2	Valores de referência de análise dos sistemas sensoriais.	32
Tabela 1	Distribuição dos participantes quando às características sociodemográficas e de hábitos de vida conforme a faixa etária.	35
Tabela 2	Distribuição dos participantes quando às características clínicas conforme a faixa etária.	37
Tabela 3	Distribuição dos participantes quando às características sociodemográficas e de hábitos de vida conforme o Sistema Proprioceptivo.	39
Tabela 4	Distribuição dos participantes quando às características clínicas conforme o Sistema Proprioceptivo.	41
Tabela 5	Regressão linear das variáveis ajustadas e não ajustadas de acordo com a faixa etária conforme o Sistema Proprioceptivo.	43
Tabela 6	Distribuição dos participantes quando às características sociodemográficas e de hábitos de vida conforme o Sistema Visual.	45
Tabela 7	Distribuição dos participantes quando às características clínicas conforme o Sistema Visual.	47
Tabela 8	Regressão linear das variáveis ajustadas e não ajustadas de acordo com a faixa etária conforme o Sistema Visual.	49
Tabela 9	Distribuição dos participantes quando às características de sociodemográficas e de hábitos de vida conforme o Sistema Vestibular.	51
Tabela 10	Distribuição dos participantes quando às características clínicas conforme o Sistema Vestibular.	53
Tabela 11	Regressão linear das variáveis ajustadas e não ajustadas de acordo com a faixa etária conforme o Sistema Vestibular.	55
Tabela 12	Distribuição dos participantes quando às características sociodemográficas e de hábitos de vida conforme o Sistema de Preferência Visual.	57
Tabela 13	Distribuição dos participantes quando às características clínicas conforme o Sistema de Preferência Visual.	59
Tabela 14	Regressão linear das variáveis ajustadas e não ajustadas de acordo com a faixa etária conforme o Sistema de Preferência Visual.	61

LISTA DE ABREVIATURAS

EF - Ensino Fundamental

EM - Ensino Médio

HSL - Hospital São Lucas da PUCRS

PDC - Posturografia Dinâmica Computadorizada

PDFL - Posturografia Dinâmica foam-laser

PEPI - Programs for Epidemiologists

PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

RCV - Reflexo Vestíbulo-cólico

RVE - Reflexo Vestíbulo-espinal

RVO - Reflexo Vestíbulo-ocular

SNC - Sistema Nervoso Central

SSEMEC - Sistemas Sensoriais Envolvidos na Manutenção do Equilíbrio Corporal

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TOS - Teste de Organização Sensorial

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Sistema Vestibular	17
2.2 Sistema proprioceptivo	19
2.3 Sistema visual	20
2.4 Envelhecimento dos sistemas relacionados ao equilíbrio corporal	20
2.5 Quedas	22
2.6 Posturografia e Teste de Organização Sensorial (TOS)	22
3 OBJETIVOS	25
3.1 Objetivo Geral	25
3.2 Objetivos Específicos	26
4 METODOS	26
4.1 Delineamento	26
4.2 Local de estudo	26
4.3 População e Amostra do Estudo	26
4.4 Critérios de Inclusão e Exclusão	26
4.5 Cálculo do tamanho da amostra	26
4.6 Instrumento de Medida e Coleta de Dados	27
4.7 Análise dos Dados	32
4.8 Procedimentos Éticos	33
5 RESULTADOS	34
6 DISCUSSÃO	62
7 CONCLUSÃO	71

REFERÊNCIAS	72
APÊNDICE A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	80
APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	83
APÊNDICE C - Questionário	84
APÊNDICE D - Teste de organização sensorial	85
ANEXO A - Artigo Submetido	86

1 INTRODUÇÃO

É de conhecimento geral que a população idosa está cada vez maior. O número de pessoas idosas cresce em ritmo maior que o número de pessoas que nascem, gerando uma modificação na estrutura de gastos em diversas áreas, dentre elas a saúde (IBGE, 2010).

O envelhecimento é um processo biológico, dinâmico e progressivo, no qual ocorrem alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas que modificam progressivamente o organismo, tornando-o mais suscetível às agressões intrínsecas e extrínsecas, desde o nascimento até a morte (CARVALHO FILHO, 1996). Este processo torna a saúde do idoso um grande foco de atenção, visto que a medida que a pessoa envelhece, maiores são as chances de desenvolvimento de patologias importantes e contração de doenças, dentre elas as causadas por alterações do equilíbrio corporal (SOLDERA, 2014; JURKIEWICZ; ZEIGELBOIM; MANGABEIRA-ALBERNAZ, 2002).

O equilíbrio corporal é a capacidade do ser humano de manter-se ereto ou executar movimentos de aceleração e rotação do corpo sem oscilações ou quedas (PEDALINI et al., 2009). Para que isso ocorra, várias estruturas e sistemas necessitam estar íntegros, entre eles, o sistema vestibular (labirinto, nervo vestibulococlear, núcleos, vias e inter-relações no sistema nervoso central), o proprioceptivo (receptores sensoriais localizados em tendões, músculos e articulações) e a visão, sendo o sistema nervoso central (SNC) o responsável por organizar as informações oriundas destes sistemas (JURKIEWICZ; ZEIGELBOIM; MANGABEIRA-ALBERNAZ, 2002; NADOL; SCHUKNECHT, 1989).

Dessa forma, as alterações de equilíbrio podem estar relacionadas a diversas causas de origem vestibular ou não, como disfunções cerebrovasculares, doenças metabólicas e vasculares, alterações cervicais, doenças neurológicas, hipotensão postural, uso de medicamentos, entre outras. Outro fator agravante é o envelhecimento do sistema vestibular (presbivertigem) e dos demais sistemas do organismo, afetando diretamente a população com mais idade (CAOVILLA et al., 1997).

Em jovens e adultos, observa-se que qualquer modificação biomecânica na flexibilidade e na força muscular pode resultar em instabilidade articular e,

consequentemente, desequilíbrio corporal tanto estático quanto dinâmico (LUZIETTI, 2010). Já nos idosos, além das modificações decorrentes do envelhecimento, observa-se um comprometimento das habilidades do SNC, de forma a afetar o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, assim como a diminuição da capacidade de modificações dos reflexos adaptativos, resultando em tonturas, vertigens e desequilíbrios (RUWER; ROSSI; SIMON, 2005).

As tonturas são definidas como sensação de perturbação do equilíbrio corporal e são consideradas uma das manifestações clínicas mais comuns entre os adultos (GANANÇA, 1998), gerando forte impacto na população acometida e piorando conforme o aumento da idade (VISSER, 2008). As tonturas podem resultar em redução da autonomia social e diminuição das atividades de vida diária. Além disso, geram altos custos com o tratamento de saúde (RUWER; ROSSI; SIMON, 2005), sendo necessário criar estratégias de intervenção, precedidas de avaliação específica do equilíbrio corporal para diminuir os casos de quedas e invalidez por desequilíbrio.

A queda é um evento frequente e limitante, sendo considerado um dos principais problemas que ocorrem com o envelhecimento humano, gerando insegurança, diminuição das atividades de vida diária, entre outros (SOLDERA, 2014). Observa-se que as quedas afetam diretamente a qualidade de vida e traz consigo consequências importantes para a saúde pública, contribuindo para o aumento dos gastos em saúde (VERAS, 2011). Atualmente, as fraturas decorrentes de quedas são responsáveis por aproximadamente 70% das mortes acidentais em pessoas acima de 75 anos (FULLER, 2000), sendo necessário estudar mais a fundo todas as possíveis causas de quedas e quando os sinais e sintomas começam a surgir.

Um dos mecanismos para se evitar esse aumento é manter a população idosa saudável, ativa e independente (VERAS, 2011). Para isso é preciso que os sujeitos estejam conscientes destes futuros eventos e criem desde cedo hábitos saudáveis e de prevenção.

A identificação das causas dos desequilíbrios e o momento no qual elas começam a aparecer são essenciais para a prevenção e intervenção. Para isso é necessária a utilização de avaliação específica e precisa que envolva a avaliação integral dos sistemas envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal, em diversas faixas etárias. O diagnóstico adequado possibilita melhor planejamento da reabilitação

vestibular, direcionando as estratégias terapêuticas para um ou mais sistemas afetados em cada paciente. Assim, o indivíduo se beneficiará do processo terapêutico com maior efetividade, refletindo na melhora da qualidade de vida, diminuindo o risco de quedas e possíveis fraturas decorrentes de alterações do equilíbrio (SOLDERA, 2014).

Por meio do Teste de Organização Sensorial (TOS), pode-se avaliar quantitativamente os sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal e as possíveis alterações decorrentes do envelhecimento humano (PEDALINI et al., 2009). O TOS é realizado por meio de seis condições utilizadas para testar tarefas dos sentidos visual, vestibular e proprioceptivo, ou seja, a tríade do equilíbrio. Uma forma simples, confiável e de baixo custo para aplicar o TOS é realizado com a utilização da Posturografia Dinâmica *foam-laser*, desenvolvida por Castagno (CASTAGNO, 1994).

A alta prevalência dos distúrbios de equilíbrio que resultam em quedas, principalmente no público idoso, originou o objetivo da presente pesquisa de avaliar as diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal (SSEMEC) em jovens, adultos e idosos utilizando a Posturografia Dinâmica *foam-laser*.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O equilíbrio é a habilidade em manter o centro de gravidade corporal projetado sobre os limites da base de sustentação, resultantes da integração das informações sensoriais obtidas através do sistema vestibular (orelha interna –labirinto posterior), do sistema visual e do sistema proprioceptivo (receptores cutâneos, musculares e articulares). Essa integração é realizada por processos do sistema neural que organizam e executam uma resposta expressa através do sistema musculoesquelético (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2010).

2.1 Sistema Vestibular

O sistema vestibular é dividido em sistema vestibular periférico, que compreende o labirinto e sistema vestibular central que compreende os núcleos vestibulares e vias vestibulares do tronco cerebral. O sistema vestibular periférico é composto por estruturas do labirinto, que podem ser divididos em labirinto anterior (cóclea), que é responsável pela função auditiva, e labirinto posterior, que é responsável pelo equilíbrio (BRONSTEIN; LEMPERT, 2010). O labirinto posterior é composto por vestibulo, três canais semicirculares (lateral, anterior e posterior) e preenchido por fluido perilinfático (líquido rico em sódio). Ele abriga o labirinto membranoso posterior que é composto por sáculo, utrículo e canais semicirculares, preenchidos pela endolinfa (líquido rico em potássio).

O sáculo e o utrículo possuem em suas paredes um espessamento chamado de mácula, que são compostas por células de sustentação e células ciliadas sensitivas, cobertas por uma substância gelatinosa aderida aos cílios das células e por cristais de carbonato de cálcio (otólitos ou otocônias). A mácula do utrículo é responsável pela detecção dos movimentos de aceleração linear horizontal e a mácula do sáculo é responsáveis pela detecção de movimentos de aceleração linear vertical (MOMENSOHN-SANTOS et al., 2007).

Os canais semicirculares são estruturas com formato de uma letra “C” dispostas ortogonalmente entre si, como se fossem três lados adjacentes de um cubo. Assim como as máculas, estão dispostos de tal maneira que consigam reagir ao movimento em todas as direções, possuindo um canal lateral ou horizontal; anterior ou superior; posterior. Os canais semicirculares anterior e posterior são verticais e o

canal semicircular lateral é horizontal. A comunicação entre o vestíbulo e os canais semicirculares ocorre através de um orifício dilatado chamado de ampola. Na parte membranosa da ampola encontra-se a crista ampular, cuja função é detectar os movimentos de rotação da cabeça (BARIN, 2009). A crista ampular é composta por uma cúpula gelatinosa, células de sustentação e células ciliadas sensitivas.

As células sensoriais ciliadas se diferenciam em tipo I e tipo II. As células de tipo I (piriformes), são rodeadas por terminação nervosa essencialmente aferente, em forma de cálice, envolvendo a maior parte da célula, existem botões sinápticos microvesiculosos encontrados no terminal em cálice que correspondem às fibras aferentes (CAOVILLA et al., 1997). As células do tipo II (cilíndricas), contém botões sinápticos, que podem ser granulados ou não-granulados, os granulados são considerados como derivados de fibras eferentes e os não-granulados são aqueles de fibras aferentes que conduzem informações sensoriais para o sistema nervoso central (GRAY, 1979).

Estas células são compostas por diversos cílios organizados em relação ao seu tamanho, em ordem crescente na direção de um único cinocílio. O potencial de membrana da célula ciliada depende da inclinação destes cílios que deslocam-se acompanhando o movimento. A inclinação dos cílios na direção do cinocílio leva a uma despolarização de membrana e na direção contrária à hiperpolarização. 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 pender (BONALDI et al., 2004).

Todas as informações sensoriais obtidas por esses órgãos sensitivos vão pelo nervo vestibular até os quatro núcleos vestibulares no tronco encefálico, o qual contém axônios que se projetam para outros núcleos e estruturas do sistema nervoso central. Através desta estrutura fisiológica é realizado o reflexo vestibulo-ocular, que é o responsável por estabilizar a imagem durante a movimentos rápidos da cabeça. Para isso, este reflexo desencadeia movimentos oculares na mesma velocidade e na direção oposta aos movimentos da cabeça (LUNDY-EKMAN, 2004).

2.2 Sistema proprioceptivo

Importantes para a manutenção do equilíbrio corporal também são as informações proprioceptivas, onde a orientação do corpo no espaço também depende de impulsos de proprioceptores nas cápsulas das articulações, que enviam dados sobre a posição relativa das várias partes do corpo e impulsos de exteroceptores cutâneos, especialmente os de tato e pressão para o SNC (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2010; GANANÇA et al., 2000). As informações sobre a relação dos diversos segmentos corporais também são registradas pelo sistema proprioceptivo (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2010). A estimulação vestibular desencadeia vários reflexos dos quais se destacam os de controle postural que são o reflexo vestibulo-cólico (RVC) e o reflexo vestibulo-espinal (RVE).

O RVC é responsável pelo aumento do tônus da musculatura antigravitária 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 objetivo deste reflexo é a realização de um movimento da cabeça oposto ao inicial, ou seja, ele anula o sinal labiríntico original.

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). Este reflexo ocorre quando há inclinação da cabeça para algum lado, estimulando os 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 oposto (HAIN; RAMASWAMY; HILLMAN, 2002).

A informação proprioceptiva mais importante, necessária à manutenção do equilíbrio, é a proveniente dos receptores articulares do pescoço, pois quando a cabeça é inclinada em determinada direção pela torção do pescoço, fazem com que o sistema vestibular dê ao sujeito uma sensação de desequilíbrio, isto se deve ao fato de eles transmitir sinais exatamente opostos aos sinais transmitidos pelo sistema vestibular, no entanto quando todo o corpo se desvia em uma determinada direção, os impulsos provenientes do sistema vestibular não são opostos aos que se originam

nos proprioceptores do pescoço, permitindo que nessa situação a pessoa tenha uma percepção de uma alteração de equilíbrio de todo o corpo (GUYTON, 1992).

2.3 Sistema visual

As informações visuais são relativas ao que se passa no ambiente (GANANÇA et al., 2000). A interação entre informações vestibulares e visuais no SNC dá origem ao reflexo vestibulo-ocular (RVO). O RVO é responsável por estabilizar a imagem durante movimentos rápidos de cabeça (HAIN; RAMASWAMY; HILLMAN, 2002). Seu sistema de ação funciona desencadeando movimentos compensatórios dos olhos na direção oposta aos movimentos da cabeça. O RVO é um reflexo disparado pela aferência vestibular, e por isso ele opera surpreendentemente bem, inclusive no escuro ou quando os olhos estão fechados.

Esse movimento compensatório dos olhos é chamado nistagmo, é constituído por um conjunto de batimentos oculares com uma componente lenta (numa determinada direção) que pode originar-se do labirinto ou dos núcleos vestibulares e outra componente, a componente rápida, que consiste no retorno rápido dos olhos à posição anterior que seria produzida na formação reticular do tronco cerebral (CAOVILLA et al, 1997). O processamento das informações oriundas das estruturas sensoriais se dá inconscientemente e o equilíbrio acontece de forma automática através desses atos reflexos vestibulares (GANANÇA et al., 2000).

2.4 Envelhecimento dos sistemas relacionados ao equilíbrio corporal

Esses sistemas, assim como todos os sistemas do organismo humano, sofrem alterações em algum momento do envelhecimento humano (SILVEIRA; TAGUCHI; GANANÇA, 2002). Estruturalmente, a massa muscular diminui a medida que o número e o tamanho das fibras musculares declinam durante o final da meia- idade e nos anos posteriores a idade adulta. Funcionalmente, uma diminuição na força muscular parece ocorrer simultaneamente com essa perda no tecido muscular.

O padrão geral da idade adulta para força muscular é representado por um pico máximo de força por volta dos 25 a 30 anos de idade, uma estabilização até aproximadamente os 50 anos de idade e um declínio gradual até aproximadamente

os 70 anos de idade, seguido por um declínio de força muito maior nos anos que se sucedem (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

O pico máximo da flexibilidade das articulações para adultos jovens ocorre entre os 20 e 30 a'os de idade, e gradualmente declinam depois disso. Como consequência extrema, doenças de articulações relacionadas a idade, tais como a osteoartrite, não somente colocam limitações em certos movimentos, mas podem restringi-los totalmente. A osteoartrite é a forma mais predominante de artrite em sujeitos de 60 anos de idade, ou acima disso, e pelo menos metade da população acima de 60 anos demonstra alguns sintomas da doença (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

O córtex cerebral experimenta uma perda de massa de 10% a 20% entre os 20 e 90 anos de idade, enquanto outras partes do cérebro podem sofrer até 50% de massa no mesmo período de tempo. Ocorre uma perda de milhares de células cerebrais a cada dia, sem criar substitutas (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Dentre os sistemas sensoriais temos diversas alterações decorrentes da idade. As alterações estruturais do olho que começam na meia-idade e aumentam nos anos posteriores frequentemente afetam a função visual dos olhos. Por volta da idade de 40 anos, a habilidade de um sujeito de focalizar em distâncias próximas tende a declinar. Essa condição é denominada presbiopia. À medida que um sujeito envelhece, essa condição piora (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

A propriocepção, que é o senso de consciência corporal e de posição, também sofre importantes alterações com o envelhecimento. Um dos métodos básicos de receber informações proprioceptivas ocorre através do sistema vestibular. Em idosos tem sido notadas perdas no número de células sensoriais dentro do sáculo, do utrículo e dos canais semicirculares. Além disso, os nervos que transmitem mensagens das estruturas vestibulares até o cérebro experimentam uma degeneração associada à idade. A maneira pela qual essas alterações influenciam o comportamento motor de um sujeito idoso permanece sujeita à especulação, porém é evidenciado que adultos mais velhos frequentemente apresentam sintomas de vertigens e tonturas (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

2.5 Quedas

O desequilíbrio corporal tem como sua principal e mais preocupante consequência a queda. Pessoas de todas as idades apresentam risco de sofrer quedas, porém, as quedas em idosos são uma das grandes preocupações em saúde pública devido à alta frequência com que ocorrem e as suas consequências (FULLER, 2006; CASTAGNO, 1994; GIRARDI et al., 2001; MANCINI; HORAK, 2010).

A frequência anual de quedas em idosos é de aproximadamente 30%, sendo maior em sujeitos com 80 anos ou mais onde a proporção chega a 40% (VISSER, 2008). As quedas são perigosas por serem, muitas vezes, seguidas por fraturas que são responsáveis por aproximadamente 70% das mortes acidentais de pessoas com idade igual ou maior que 75 anos (SOARES, 2006).

As consequências variam entre deficiência física e deficiências psicológicas, gerando uma redução das atividades de vida diária e mudanças no estilo de vida. Além disso, geram aumento dos custos com cuidados de saúde e hospitalizações (CLOSE et al., 1999; RIZZO, 1998). Portanto, é necessário evitar que as quedas ocorram, buscando estratégias e condutas de prevenção.

As quedas podem ser provocadas por fatores intrínsecos e extrínsecos. Como fatores intrínsecos observa-se alterações fisiológicas, condições patológicas e reações adversas a medicamentos. Como fatores extrínsecos observa-se perigos ambientais e calçados inadequados (RUBENSTEIN; POWERS; MACLEAN, 2001).

Nesse sentido é possível afirmar que as quedas podem ser decorrentes de um somatório de fatores de risco, sendo difícil restringir um evento de queda a um único fator de risco (MALTA et al., 2012). Dessa forma, é essencial utilizar instrumentos de avaliação de equilíbrio adequados e confiáveis, tanto para pesquisas quanto na atuação clínica, que possibilitem o melhor diagnóstico para que possamos planejar e executar a melhor intervenção terapêutica para cada sujeito (FIGUEIREDO; LIMA; GUERRA, 2007).

2.6 Posturografia e Teste de Organização Sensorial (TOS)

A posturografia é considerada o teste mais sensível para realização de avaliações dos sistemas sensoriais proprioceptivo, vestibular e visual em jovens, adultos e idosos que apresentam alterações do equilíbrio corporal com risco de quedas (GIRARDI et al., 2001).

O Teste de Organização Sensorial (TOS) é realizado através da Posturografia Dinâmica. O TOS é dividido em seis pequenos testes (condições), com duração de 15 a 20 segundos cada um: o TOS I é a versão quantitativa do teste de Romberg e é a base para as demais condições; o TOS II e V são realizados com os olhos fechados, sendo o II sobre superfície fixa e o V sobre superfície móvel/macia; o 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 oscilação corporal) (CASTAGNO, 1994). Os escores obtidos com o TOS fornecem informações a respeito de anormalidades no controle do equilíbrio corporal relacionadas a um ou mais sistemas de manutenção do equilíbrio corporal (CASTAGNO, 1994; NASHNER; PETERS, 1990; NASHNER, 1993).

A avaliação por meio da Posturografia Dinâmica permite identificar como cada sistema sensorial contribui para o controle do equilíbrio, fornecendo uma análise detalhada e objetiva das respostas posturais, representando um padrão-ouro na medição da contribuição motora e sensorial na manutenção do equilíbrio (MANCINI; HORAK, 2010; VISSER, 2008).

Em estudo com o objetivo de avaliar o desempenho no equilíbrio, em diferentes grupos etários, por estratégias de manutenção do equilíbrio, foram avaliados com a Posturografia Dinâmica computadorizada (PDC) 107 sujeitos e posteriormente divididos em três grupos – jovens, adultos e idosos. 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 corporal (LIAW et al., 2009).

Outro estudo que teve o objetivo de avaliar o equilíbrio corporal de idosos que sofreram quedas e idosos que não sofreram quedas, 30 idosos foram separados em 2 grupos - 15 idosos com pelo menos duas quedas espontâneas dentro de um período de um ano e 15 sem episódios de quedas - e avaliados com aPDC, com a qual foram realizadas as seis condições do teste de organização sensorial (TOS). Os resultados referentes ao TOS demonstraram que os idosos que sofreram quedas apresentaram média significativamente mais baixa de estabilidade nas condições III e VI. Os autores

concluíram que o equilíbrio dos idosos que sofrem quedas é negativamente afetado, aumentando as chances de novas quedas (MÜJDECI; AKSOY; ATAS, 2002).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral:

Avaliar as diferenças no desempenho dos SSEMEC de adultos jovens, adultos médios e idosos.

3.2 Objetivos específicos:

- a) Descrever a participação dos sistemas visual, proprioceptivo e vestibular em diferentes faixas etárias;
- b) Analisar a associação entre o desempenho sensorial e faixa etária;
- c) Analisar a associação entre o desempenho dos SSEMEC e as características socioeconômicas, características clínicas, hábitos de vida e faixa etária;

4 METODOS

4.1 Delineamento

Estudo descritivo, analítico e transversal.

4.2 Local de estudo

O estudo foi desenvolvido no Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, localizado na Avenida Ipiranga, 6690. Bairro Jardim Botânico - Porto Alegre.

4.3 População e Amostra do Estudo

A população de estudo foi composta por sujeitos com idades entre 20 e 29 anos, 40 e 49 anos e 60 anos ou mais. A amostra por conveniência foi constituída por alunos e funcionários da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e/ou funcionários e pacientes do Hospital São Lucas da PUCRS.

4.4 Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos na presente pesquisa os sujeitos que aceitaram participar deste estudo, que estivessem nas faixas etárias estabelecidas no momento da coleta de dados e que eram capazes de caminhar com segurança sem apoio.

Foram excluídos os sujeitos com déficit visual sem correção adequada (óculos/lentes), os que praticavam exercícios físicos regularmente, os que fazem uso de medicamentos utilizados para o tratamento de vertigem (flunarizina, cinarizina, pentoxifilina, cloridrato de quinina, dimenidrato, clonazepam, betaistina), os que tivessem ingerido bebida alcoólica nas 24 horas anteriores à avaliação, aqueles que faziam uso de órteses e/ou próteses em membros inferiores e/ou andador e os que apresentavam diagnóstico de labirintopatia estabelecido por médico.

4.5 Cálculo do tamanho da amostra

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado no programa PEPI (Programs for Epidemiologists) versão 4.0. Para um nível de significância de 5%, poder de 90%

e um coeficiente de correlação mínimo de 0,3 entre a idade e os resultados da Posturografia Dinâmica *foam-laser*, obteve-se um total mínimo de 69 sujeitos, divididos igualmente em 3 grupos de faixas etárias (23 sujeitos por grupo).

4.6 Instrumento de Medida e Coleta de Dados

Foi realizado um convite aos os alunos e funcionários da PUCRS e aos funcionários e pacientes do Hospital São Lucas da PUCRS - HSL, a partir de cartazes e abordagem pessoal, a participarem desta pesquisa. No momento do convite foi explicado o objetivo do trabalho assim como seus critérios de inclusão e exclusão.

Todos os que aceitaram participar da pesquisa e que passaram pelos critérios de inclusão e exclusão foram acompanhados até o terceiro andar do HSL, na sala de treinamento 2 onde foram apresentados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B), aplicado o questionário “Equilíbrio em idosos e longevos - versão 1 (Apêndice C) (SOLDERA, 2014) e realizada a avaliação de equilíbrio que consiste na realização do TOS utilizando a Posturografia Dinâmica *foam-laser*.

O questionário utilizado continha perguntas relacionadas à história clínica (diagnósticos médicos; descrição dos medicamentos utilizados; autopercepção de visão, audição e saúde geral; queixa de desequilíbrio para caminhar; tonturas/vertigens; quedas nos últimos seis meses) e quanto ao consumo de bebida alcoólica (quantidade aproximada de copos por semana) e consumo de tabaco (número de carteiras por semana), atividades de vida diária como atividade social (atividade que inclua socialização com outros sujeitos como grupos de estudo, grupos de igreja, jantares, festas, etc.), atividade intelectual (leitura de jornal, livros, revistas e/ou conteúdo informativo digital) e atividade física regular (foram consideradas as atividades realizadas regularmente três vezes na semana a mais de 1 mês). A aplicação do questionário foi realizada com o objetivo de identificar a relação entre desequilíbrio e os sistemas avaliados com as condições descritas pelos sujeitos. As perguntas foram lidas pela pesquisadora ou pela examinadora auxiliar e as respostas foram anotadas em cópia impressa do questionário.

Para a avaliação do equilíbrio foi utilizada a Posturografia Dinâmica *foam-laser* (PDFL) desenvolvida por Castagno (1994). A PDFL é um método confiável para avaliar e quantificar a mudança da posição corporal do indivíduo (oscilação antero-

posterior) e o controle de seus movimentos para manutenção do equilíbrio estático com a alteração do campo visual, ou causando conflitos somatossensoriais utilizando uma plataforma instável (SOLDERA, 2013; LIAW et al., 2009).

Este exame foi realizado a partir da utilização de uma cabine de um metro quadrado e dois metros de altura, coberta com tecido listrado nas cores marrom e bege, uma almofada de espuma (densidade média e espessura de dez centímetros), uma caneta laser (*pointer*), um cinto com apoio para a caneta laser, um pedestal de dois metros e vinte centímetros com uma superfície quadrada coberta por papel milimetrado e uma câmera filmadora.

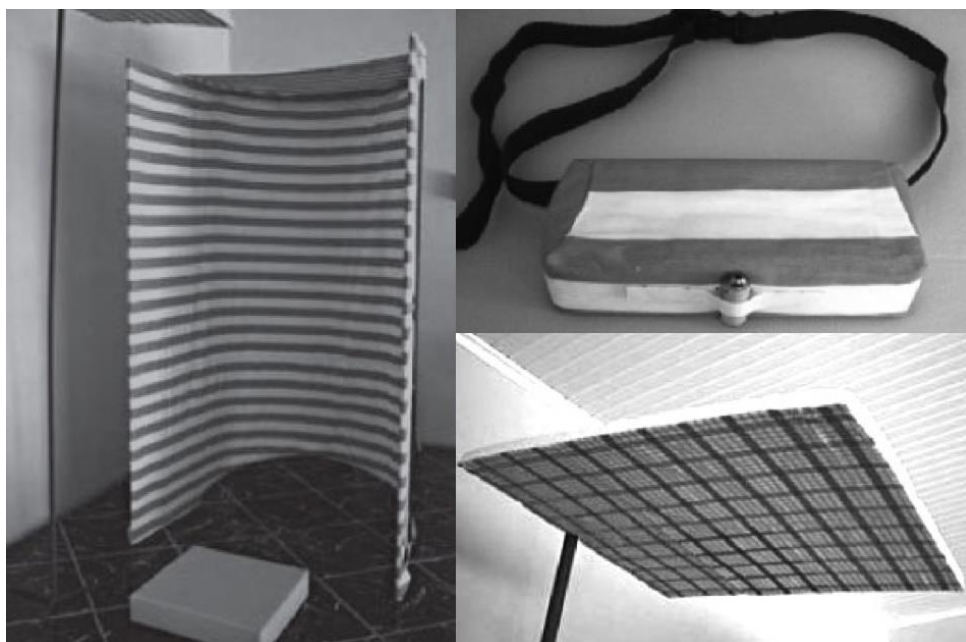


Figura 1 - Posturografia Dinâmica *foam-laser*.

Fonte: LOTH et al., 2011.

No momento da avaliação, o sujeito foi posicionado de pé, dentro da cabine de frente para o tecido listrado. Na sua cintura foi ajustado o cinto de forma que a caneta laser ficou apontando para o papel milimetrado fixado no pedestal, logo acima da cabine. A distância entre a ponta da caneta de laser e o papel milimetrado foi aferida por uma trena digital da marca iCEL Manaus modelo TN-1070. Essa medida é necessária para realização do cálculo do deslocamento corporal durante o TOS, que foi o método utilizado para avaliação do equilíbrio corporal com a PDFL.

O TOS foi realizado nas seis diferentes posições/condições, que testam tarefas envolvendo a tríade do equilíbrio - os sistemas vestibular, visual e proprioceptivo

(RUBIN, 2002). Para evitar possíveis quedas, caso houvesse desequilíbrio importante durante a realização do teste, um examinador auxiliar ficou ao lado do sujeito a ser examinado até o termino da avaliação.

As condições que foram avaliadas são descritas como TOS I, TOS II, TOS III, TOS IV, TOS V e TOS VI (Figura 2):

TOS I – O sujeito permaneceu de olhos abertos, fixando a visão à frente, e se mantém 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 retorno 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).

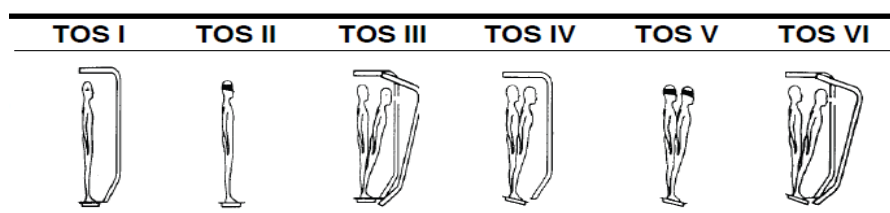
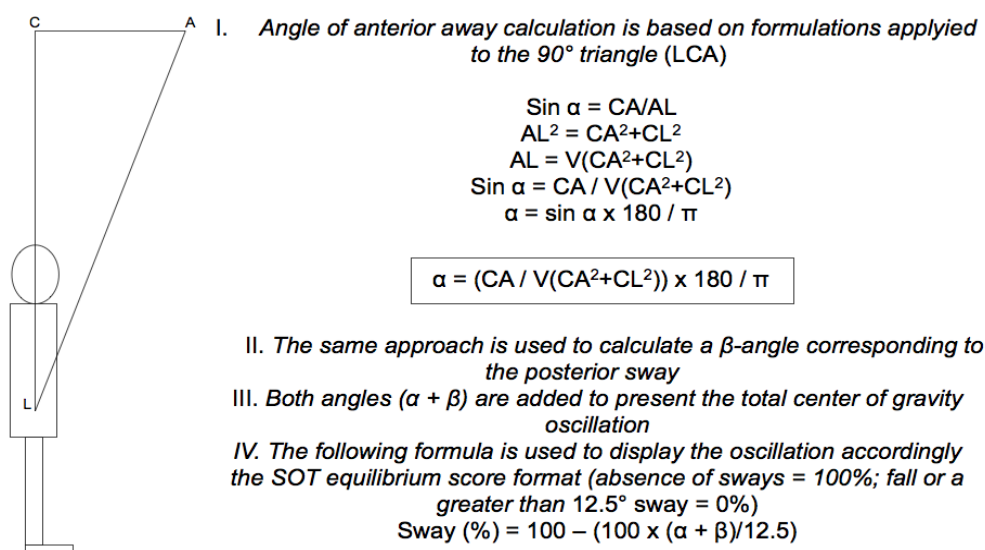


Figura 2 - Teste de organização sensorial (TOS).

Fonte: TEIXEIRA; KÖRBES; ROSSI, 2011.

O *laser*, ao mover-se junto com a movimentação corporal do sujeito, apontou no papel milimetrado o deslocamento corporal anteroposterior. Para registro deste deslocamento, foi realizada a filmagem do exame, com foco no papel milimetrado

durante toda a avaliação de cada sujeito. Esta filmagem foi realizada com uma câmera fotográfica da marca Panasonic modelo DMC-FH4, com consentimento do participante que não aparece na filmagem, mas tem seu nome citado como referência. Após o termino das avaliações de cada dia, a pesquisadora assistiu às gravações, anotando o máximo deslocamento do *laser* em centímetros em cada uma das condições do TOS (APÊNDICE D) utilizando esses valores num cálculo realizado por um programa de computador no formato Excell®, para obtenção do ângulo das



oscilações corporais (Figura 3).

Figura 3 - Cálculo do teste de organização sensorial

Fonte: Castagno, 1994.

O escore do teste vai de 100% para ausência de oscilações até 0% para ocorrência de quedas. Para o cálculo foi considerado 12,5° como valor máximo de oscilação (queda). Os valores de referência para o TOS com a PDFL estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Valores de referência para o Teste de Organização Sensorial.

PFL	TOS I	TOS II	TOS III	TOS IV	TOS V	TOS VI
-----	-------	--------	---------	--------	-------	--------

%	90	83	82	79	60	54
---	----	----	----	----	----	----

Fonte: Castagno, 1994.

O Teste de Organização Sensorial, que propõe uma avaliação dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal utilizando a Posturografia, têm como referência os resultados às seis condições da seguinte forma:

- TOS II / TOS I = análise proprioceptiva
- TOS IV / TOS I = análise visual
- TOS V / TOS I = análise vestibular
- TOS III + TOS IV / TOS II + TOS V = preferência visual

De acordo com NASHNER (1993), a partir dos escores do TOS é possível a identificação do tipo de disfunção do sistema do equilíbrio. A disfunção proprioceptiva é diagnosticada pelo aumento das oscilações corporais com os olhos fechados em relação a condição I (TOS II/TOS I). Isso ocorre por que, o sistema proprioceptivo, na maioria das vezes, é o sistema preferencialmente utilizado como referência para o equilíbrio postural, resultando num aumento da oscilação corporal com a ausência da visão, onde o indivíduo necessita da propriocepção para manter-se em equilíbrio. A disfunção visual é diagnosticada pelo aumento das oscilações corporais com a informação proprioceptiva distorcida em relação a condição I (TOS IV/TOS I). O aumento das oscilações ocorre se a informação vestibular for a única alternativa para manter o equilíbrio. A disfunção vestibular é diagnosticada pelo aumento das oscilações corporais com privação das informações visuais e proprioceptivas em relação a condição I (TOS V/TOS I). Como os demais sistemas de manutenção do equilíbrio estão distorcidos, o sujeito só poderá se manter estável se o sistema vestibular estiver funcionando normalmente. A análise de preferência visual é realizada a comparação dos resultados das condições de ausência de visão com os de conflito visual (TOS III + TOS VI/TOS II + TOS V). Nos sujeitos com preferência visual alterada há maior oscilação nas condições 3 e 6 do que nas condições de olhos fechados. Escores a baixo dos valores de referência sugerem que o sujeito utiliza

preferencialmente as informações visuais, mesmo nos momentos em que as informações estão distorcidas. Os valores de referência para os sistemas sensoriais com a Posturografia Dinâmica *foam-laser* estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2. Valores de referência de análise dos sistemas sensoriais.

ANÁLISE SENSORIAL			
Proprioceptivo	Visual	Vestibular	Preferência Visual
92	88	67	95

Fonte: Castagno, 1994.

5.7 Análise dos Dados

As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão ou mediana e amplitude interquartilica. As variáveis qualitativas foram descritas por frequências absolutas e relativas.

Para avaliar as possíveis diferenças nos resultados da Posturografia Dinâmica *foam-laser* entre as diferentes faixas etárias foi utilizado o teste ANOVA. Em caso de assimetria, o teste da correlação de Spearman foi utilizado.

O nível de significância adotado foi entre 10 e 5% ($p < 0,05$) (BÓS, 2012), e as análises serão realizadas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 21.0

Para comparar quantitativamente as possíveis divergências entre as frequências observadas e as esperadas foi utilizado o teste Chi-quadrado.

Para verificar a existência de uma relação funcional entre as variáveis dependentes com as variáveis independentes foi utilizado o teste de regressão linear (ajustada e não ajustada).

5.8 Procedimentos Éticos

A pesquisa obedeceu ao que determina o Conselho Nacional de Saúde na resolução 466/12, a qual aprova as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto, submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), e aprovado pelo protocolo número 882.640 (APÊNDICE A).

Os sujeitos incluídos nesta pesquisa, após receberem os esclarecimentos da pesquisa e terem suas dúvidas sanadas, aceitaram por livre e espontânea vontade participar do estudo assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B) permitindo o acesso aos resultados dos exames e aos protocolos respondidos dos participantes supracitados, preservando o sigilo dos mesmos.

5 RESULTADOS

Foram convidados a participar do estudo 70 sujeitos, sendo eles 25 adultos jovens (entre 20 e 29 anos de idade), 21 adultos médios (entre 40 e 49 anos de idade) e 24 idosos (com idade igual ou superior a 60 anos). Do total, 8 sujeitos foram excluídos devido a problemas na gravação do exame, impossibilitando a análise dos dados. O grupo dos adultos jovens foi composto por um total de 21 sujeitos, o grupo de adultos m foi composto por um total de 20 sujeitos e o grupo de idosos foi composto por um total de 21 sujeitos. Desta forma, a amostra desta pesquisa foi composta por 62 sujeitos.

Dos 62 sujeitos avaliados nesta pesquisa, 21 (34%) eram adultos jovens, 20 (32%) eram adultos médios e 21 (34%) eram idosos (Figura 4).

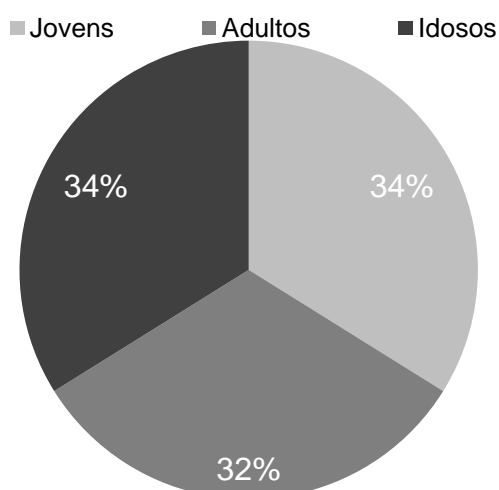


Figura 4 - Distribuição da amostra por grupo etário.

A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas e de hábitos de vida por grupo etário. A maioria dos sujeitos era do sexo feminino, representando 70% dos sujeitos do grupo de adultos médios e 71,4% dos sujeitos do grupo de idosos, sendo que não houve diferença significativa entre os grupos etários ($p=0.56$). No que se refere a escolaridade, observa-se que a maioria dos adultos médios (40%) e dos idosos (38,1%) possuíam ensino fundamental incompleto, diferindo significativamente do grupo de adultos jovens cuja proporção foi menor (14,3%). Observou-se significância entre os grupos etários quanto ao tabagismo ($p<0,01$). Não houve

diferença significativa entre os grupo etários com relação a atividade social, atividade intelectual e consumo de bebida alcoólica ($p>0,05$).

Tabela 1. Distribuição dos participantes quando às características sociodemográficas e de hábitos de vida conforme a faixa etária.

	20 – 29	40 – 49	60 + anos	Total	p
Sexo					0.5615
Feminino	12 (57,1%)	14 (70%)	15 (71,4%)	41 (66,1%)	
Masculino	9 (42,9%)	6 (30%)	6 (28,6%)	21 (33,9%)	
Escolaridade					0.0151
EF incompleto	3 (14,3%)	8 (40%)	8 (38,1%)	19 (30,6%)	
EF completo	0 (0%)	3 (15%)	4 (19%)	7 (11,3%)	
EM incompleto	1 (4,8%)	3 (15%)	5 (23,8%)	9 (14,5%)	
EM completo	3 (14,3%)	2 (10%)	0 (0%)	5 (8,1%)	
Superior incompleto	7 (33,3%)	1 (5%)	1 (4,8%)	9 (14,5%)	
Superior completo	7 (33,3%)	3 (15%)	3 (14,3%)	13 (21%)	
Atividade social					0.7883
não	5 (23,8%)	6 (30%)	7 (33,3%)	18 (29%)	
sim	16 (76,2%)	14 (70%)	14 (66,7%)	44 (71%)	
Atividade intelectual					0.1316
não	1 (4,8%)	5 (25%)	2 (9,5%)	8 (12,9%)	
sim	20 (95,2%)	15 (75%)	19 (90,5%)	54 (87,1%)	
Tabagista					0.0094
nunca	20 (95,2%)	13 (65%)	11 (52,4%)	44 (71%)	
parou	1 (4,8%)	4 (20%)	9 (42,9%)	14 (22,6%)	
sim	0 (0%)	3 (15%)	1 (4,8%)	4 (6,5%)	
Bebida alcoólica					0.2749
não	12 (57,1%)	16 (80%)	15 (71,4%)	43 (69,4%)	
sim	9 (42,9%)	4 (20%)	6 (28,6%)	19 (30,6%)	
Total	25 (35,7%)	21(30%)	24(34,3%)	70 (100%)	

Chi-quadrado = $p<0,05$

*EF = ensino médio

*EM = ensino fundamental

Os dados referentes às características clínicas por grupo etário podem ser observados na Tabela 2. A hipercolesterolemia aumentou conforme aumento da idade, sendo 4,8% no grupo dos adultos jovens, 15% no grupo dos adultos médios e 33,3% no grupo dos idosos. Ocorreu o mesmo com a hipertensão, sendo este um achado significativo, onde observa-se 0% no grupo dos adultos jovens, 35% no grupo dos adultos médios e 66,7% no grupo dos idosos. A diabetes e o desequilíbrio ao caminhar também apareceram com maior frequência conforme o aumento da idade, mas sem diferença significativa ($p>0,05$). Não houve diferença significativa entre os grupos etários em relação à autopercepção de visão, audição e saúde geral, tontura/vertigem e queda nos últimos 6 meses ($p>0,05$).

Tabela 2. Distribuição dos participantes quando às características clínicas conforme a faixa etária.

	20 – 29	40 – 49	60 + anos	Total	p
Hipercolesterolemia					0.0631
não	20 (95,2%)	16 (80%)	12 (57,1%)	56 (80%)	
sim	1 (4,8%)	3 (15%)	7 (33,3%)	11 (17,7%)	
Hipertensão					<0.0001
não	21 (100%)	13 (65%)	7 (33,3%)	41 (66,1%)	
sim	0 (0%)	7 (35%)	14 (66,7%)	21 (33,9%)	
Diabetes					0.3675
não	21 (100%)	18 (90%)	18 (85,8%)	57 (91,9%)	
sim	0 (0%)	2 (10%)	3 (14,3%)	5 (8,1%)	
Autoperção de visão					0.2204
boa	14 (66,7%)	6 (30%)	11 (52,4%)	31 (50%)	
regular	5 (23,8%)	11 (55%)	8 (38,1%)	24 (38,7%)	
ruim	2 (9,5%)	3 (15%)	2 (9,5%)	7 (11,3%)	
Autoperção de audição					0.2857
boa	17 (81%)	14 (70%)	16 (61,9%)	44 (71%)	
regular	4 (19%)	6 (30%)	6 (28,6%)	16 (25,8%)	
ruim	0 (0%)	0 (0%)	2 (9,5%)	2 (3,2%)	
Autoperção de saúde geral					0.8659
boa	17 (81%)	14 (70%)	15 (71,4%)	46 (74,2%)	
regular	3 (14,3%)	4 (20%)	5 (23,8%)	12 (19,4%)	
ruim	1 (4,8%)	2 (10%)	1 (4,8%)	4 (6,5%)	
Tontura/vertigem					0.2099
não	17 (81%)	15 (75%)	12 (57,1%)	44 (71%)	
sim	4 (19%)	5 (25%)	9 (42,9%)	18 (29%)	
Queda 6 meses					0.3880
não	19 (90,5%)	15 (75%)	18 (85,7%)	52 (83,9%)	
sim	2 (9,5%)	5 (25%)	3 (14,3%)	10 (16,1%)	
Desequilíbrio caminhar					0,1236
não	20 (95,2%)	16 (80%)	15 (71,4%)	51 (82,3%)	
sim	1 (4,8%)	4 (20%)	6 (28,6%)	11 (17,7%)	
Total	25 (35,7%)	21(30%)	24(34,3%)	70 (100%)	

Chi-quadrado = p<0,05

Na Tabela 3, apresentam-se os dados referentes as características sociodemográficas e de hábitos de vida em relação aos valores médios dos resultados da análise sensorial do TOS referentes ao sistema proprioceptivo. As mulheres apresentaram melhor desempenho no sistema proprioceptivo que os homens. Os sujeitos da faixa etária de 40 a 49 anos apresentaram melhor desempenho que os demais grupos. Em relação ao fumo de tabaco, observa-se que o desempenho do sistema proprioceptivo foi melhor nos sujeitos que nunca fumaram, seguidos pelos que pararam de fumar e por último pelos que fumavam até o dia desta coleta de dados. Os sujeitos que não faziam consumo de bebidas alcoólicas apresentavam um desempenho melhor em relação aos que relatavam consumir bebidas alcoólicas. Os sujeitos que com o ensino fundamental incompleto apresentaram melhor desempenho do sistema proprioceptivo que os demais. Não houve diferença significativa entre as variáveis apresentadas nesta tabela em relação ao sistema proprioceptivo ($p > 0,05$).

Tabela 3. Distribuição dos participantes quando às características sociodemográficas e de hábitos de vida conforme o Sistema Proprioceptivo.

Sistema Proprioceptivo			
	Média	Desvio Padrão	p
Sexo			0.1474
Feminino	86.5756	8.5351	
Masculino	82.3143	14.3360	
Faixa etária			0.5829
20-29	83.3619	9.2630	
40-49	86.9500	11.3345	
60+	85.1714	12.2220	
Atividade Social			0.8511
não	85.5444	10.6282	
sim	84.9636	11.1563	
Atividade Intelectual			0.8490
não	84.4375	11.4818	
sim	85.2352	10.9452	
Tabagista			0.4565
nunca	86.2318	9.2249	
parou	82.7929	14.6068	
sim	81.2250	14.7498	
Bebida Alcoólica			0.6916
não	85.5023	9.3316	
sim	84.2947	14.1422	
Nível escolar			0.4735
Ensino Fundamental incompleto	87.7579	9.9319	
Ensino Fundamental completo	85.0438	12.6177	
Ensino Médio completo	85.0714	10.4516	
Superior completo	81.4692	10.7516	

ANOVA = $p < 0,05$

Os dados referentes as características clínicas em relação aos valores médios dos resultados da análise sensorial do TOS referentes ao sistema proprioceptivo podem ser observados na Tabela 4. Observa-se que os sujeitos com diabetes apresentavam uma piora no desempenho do sistema proprioceptivo que os sujeitos sem essa condição clínica. Os sujeitos com autopercepção de visão ruim apresentavam um melhor desempenho do sistema proprioceptivo seguidos pelos sujeitos que tinham autopercepção regular e com o pior desempenho são os que referiram ter boa visão. Em relação a tontura ou vertigem e ao desequilíbrio para caminhar, os que não possuíam estas condições apresentaram melhor desempenho neste sistema que os que possuíam. Não houve diferença significativa entre as variáveis apresentadas nesta tabela em relação ao sistema proprioceptivo ($p>0,05$).

Tabela 4. Distribuição dos participantes quando às características clínicas conforme o Sistema Proprioceptivo.

Sistema Proprioceptivo			
	Média	Desvio Padrão	p
Hipercolesterolemia			0.6947
não	84.8765	9.9653	
sim	86.3182	15.1405	
Hipertensão			0.8866
não	85.2756	9.4995	
sim	84.8524	13.5359	
Diabetes			0.1277
não	85.7596	9.5080	
sim	77.9800	21.9985	
Autopercepção Visão			0.8551
boa	84.3452	12.4310	
regular	85.8875	9.4251	
ruim	86.0286	9.6521	
Autopercepção Audição			0.7020
boa	85.4795	10.1228	
regular	83.5938	13.1031	
ruim	89.8000	14.4250	
Autopercepção Saúde			0.7945
boa	85.4652	10.5854	
regular	83.3000	13.8217	
ruim	86.8000	5.0418	
Tontura ou Vertigem			0.7830
não	85.3795	9.8267	
sim	84.5278	13.5365	
Queda nos últimos 6 meses			0.4996
não	84.7173	11.2171	
sim	87.2900	9.4513	
Desequilíbrio ao caminhar			0.1893
não	85.9824	10.4699	
sim	81.1909	12.6011	

ANOVA = $p < 0,05$

Na Tabela 5 observa-se a regressão linear entre as variáveis ajustadas e não ajustadas pela faixa etária e o sistema proprioceptivo. Os homens apresentavam uma propriocepção pior que as mulheres (-4.26) mesmo quando ajustado pela idade (-3.99). Os diabéticos obtiveram pior desempenho do sistema proprioceptivo (-7.78), e quando ajustados pela idade, essa piora aumentou (-9.09) tornando-se indicativo de significância ($p=0.08$). Os sujeitos com autopercepção de visão regular e ruim, mesmo ajustadas pela idade, apresentavam melhor desempenho deste sistema quando comparadas com os sujeitos que consideravam a sua visão boa. Os sujeitos com queixas de tontura ou vertigem apresentavam pior propriocepção (-0.85) que aumenta quando ajustada por idade (-1.09). Os sujeitos que relatavam desequilíbrio ao caminhar tinham pior propriocepção (-4.79), aumentando a piora quando ajustada pela idade (-5.81). Os tabagistas e os que relataram ter parado de fumar apresentaram pior desempenho do sistema proprioceptivo que os sujeitos que nunca fumaram. Essa piora aumenta quando ajustado pela idade. Os sujeitos que faziam consumo de bebidas alcólicas apresentavam pior desempenho do sistema proprioceptivo (-1.20), porém essa piora diminui quando ajustada pela idade (-0.59). Em relação ao nível escolar, os sujeitos com ensino fundamental completo, ensino médio completo e ensino superior completo apresentaram pior desempenho deste sistema quando comparados aos que possuem ensino fundamental incompleto, mesmo quando ajustado pela idade. Não houve diferença significativa entre as variáveis apresentadas nesta tabela em relação ao sistema proprioceptivo ($p>0,05$).

Tabela 5. Regressão linear das variáveis ajustadas e não ajustadas de acordo com a faixa etária conforme o Sistema Proprioceptivo.

REGRESSÃO - Sistema Proprioceptivo				
Variável	Não ajustada		Ajustada	
	Coefficiente	p	Coefficiente	p
Sexo (Masculino/Feminino)	-4.261	0.147509	-3.991	0.182997
Hipercolesterolemia (sim/não)	1.442	0.694772	1.113	0.775385
Hipertensão (sim/não)	-0.423	0.886587	-2.078	0.570965
Diabetes (sim/não)	-7.780	0.127833	-9.039	0.086015
Autopercepção de visão (regular/boa)	1.542	0.610487	0.702	0.826265
Autopercepção de visão (ruim/boa)	1.683	0.717776	1.023	0.830094
Autopercepção de audição (regular/boa)	-1.886	0.560710	-2.231	0.498016
Autopercepção de audição (ruim/boa)	4.320	0.590354	4.411	0.598324
Autopercepção de saúde (regular/boa)	-2.165	0.548311	-2.457	0.501517
Autopercepção de saúde (ruim/boa)	1.335	0.817765	0.769	0.895781
Tontura/Vertigem (sim/não)	-0.852	0.783041	-1.091	0.732962
Queda nos últimos 6 meses (sim/não)	2.573	0.499693	1.957	0.616289
Desequilíbrio para caminhar (sim/não)	-4.791	0.189335	-5.818	0.125712
Atividade social (sim/não)	-0.581	0.851087	-0.402	0.897937
Atividade intelectual (sim/não)	0.798	0.848978	1.989	0.648527
Tabagista (parou/nunca)	-3.439	0.310705	-4.982	0.176594
Tabagista (sim/nunca)	-5.007	0.385263	-7.494	0.211632
Bebida Alcoólica (sim/não)	-1.208	0.691637	-0.593	0.850099
Nível escolar (Ensino fundamental completo/incompleto)	-2.714	0.468602	-2.736	0.474538
Nível escolar (Ensino médio completo/Ensino fundamental incompleto)	-2.686	0.489431	-1.774	0.689075
Nível escolar (Superior completo/Ensino Fundamental incompleto)	-6.289	0.116538	-5.584	0.191856

Regressão Linear = $p < 0,05$

Os dados referentes as características sociodemográficas e de hábitos de vida em relação aos valores médios dos resultados da análise sensorial do TOS referentes ao sistema visual podem ser observados na Tabela 6. Os sujeitos com 60 anos ou mais apresentavam desempenho significativamente melhor deste sistema que os sujeitos com idades entre 20 e 29 anos e que os sujeitos com idades entre 40 e 49 anos ($p=0,02$). Os sujeitos que não realizavam atividade social apresentaram melhor desempenho deste sistema que os sujeitos que realizavam este tipo de atividade ($p=0,01$). Os tabagistas apresentavam melhor desempenho deste sistema seguidos respectivamente pelos sujeitos que pararam de fumar e os que nunca fumaram até o momento da coleta de dados. O sexo, a realização de atividade intelectual, o tabaco, o consumo de bebida alcóolica e a escolaridade não apresentaram diferença significativa em relação ao sistema visual ($p>0,05$).

Tabela 6. Distribuição dos participantes quando às características sociodemográficas e de hábitos de vida conforme o Sistema Visual.

Sistema Visual			
	Média	Desvio Padrão	p
Sexo			0.4052
Feminino	91.8585	8.5709	
Masculino	90.0333	7.1119	
Faixa etária			0.0242
20-29	89.3714	5.6404	
40-49	89.1500	10.2895	
60+	95.1000	6.6135	
Atividade Social			0.0109
não	95.2722	6.2193	
sim	89.5909	8.2496	
Atividade Intelectual			
não	93.7125	8.6235	
sim	90.8741	8.0324	
Tabagista			0.7552
nunca	90.8364	8.1730	
parou	91.7714	8.2001	
sim	93.8250	8.4049	
Bebida Alcoólica			0.3559
não	91.8767	8.3291	
sim	89.8000	7.5488	
Nível escolar			0.8300
Ensino fundamental incompleto	91.3421	10.6689	
Ensino fundamental completo	91.4313	7.5910	
Ensino médio completo	89.6429	7.0979	
Superior completo	92.5769	5.5405	

ANOVA = $p < 0,05$

Os dados referentes as características clínicas em relação aos valores médios dos resultados da análise sensorial do TOS referentes ao sistema visual podem ser observados na Tabela 7. Os sujeitos com hipercolesterolemia ou os com diabetes apresentaram melhor desempenho do sistema visual que os sujeitos que não possuíam estas doenças. O desempenho deste sistema foi significativamente melhor nos hipertensos ($p=0,01$). Os sujeitos que relataram tontura ou vertigem apresentaram melhor desempenho deste sistema que os sujeitos que relataram não ter ($p=0,05$ achado limitrofe). Os sujeitos que relataram queda nos últimos 6 meses apresentaram pior desempenho deste sistema. Não houve diferença significativa entre as variáveis hipercolesterolemia, diabetes, autopercepção de visão, autopercepção de audição, autopercepção de saúde, queda nos últimos 6 meses e desequilíbrio ao caminhar em relação ao sistema proprioceptivo ($p>0,05$).

Tabela 7. Distribuição dos participantes quando às características clínicas conforme o Sistema Visual.

Sistema Visual			
	Média	Desvio Padrão	p
Hipercolesterolemia			0.4432
não	90.8706	8.2987	
sim	92.9545	7.1661	
Hipertensão			0.0139
não	89.4537	8.2526	
sim	94.7286	6.6545	
Diabetes			0.5962
não	91.0772	8.1812	
sim	93.1000	7.5710	
Autopercepção Visão			0.6993
boa	90.3871	8.1636	
regular	92.2625	8.2469	
ruim	91.5143	8.0053	
Autopercepção Audição			0.5391
boa	90.8955	7.8740	
regular	91.4125	9.0716	
ruim	97.4500	3.6062	
Autopercepção Saúde			0.9107
boa	91.0630	8.5491	
regular	91.3667	7.2037	
ruim	92.9000	6.4244	
Tontura ou Vertigem			0.0544
não	89.9795	8.5371	
sim	94.3222	6.0459	
Queda nos últimos 6 meses			0.9160
não	91.2885	7.3805	
sim	90.9900	11.6306	
Desequilíbrio ao caminhar			0.6389
não	91.0137	8.4695	
sim	92.2909	6.2835	

ANOVA = $p < 0,05$

Na Tabela 8 observa-se a regressão linear entre as variáveis ajustadas e não ajustadas pela faixa etária e o sistema visual. Os hipertensos apresentavam desempenho significativamente melhor neste sistema que os sem hipertensão ($p=0,01$). Porém, quando ajustado por idade essa significância é perdida ($p=0,15$). Os sujeitos com queixas de tontura ou vertigem apresentam melhor desempenho que os sujeitos que não apresentaram as mesmas queixas (limítrofe $p=0,05$). Porém, quando ajustado por idade, perde a proximidade com a significância ($p=0,15$). Os sujeitos que praticavam atividade social apresentaram desempenho significativamente melhor que os que não praticavam esta atividade ($p=0,01$), mesmo quando ajustado por idade ($p=0,01$).

Tabela 8. Regressão linear das variáveis ajustadas e não ajustadas de acordo com a faixa etária conforme o Sistema Visual.

Regressão - Sistema Visual				
Variável	Não ajustada		Ajustada	
	Coefficiente	p	Coefficiente	p
Sexo (Masculino/Feminino)	-1.825	0.405251	-1.405	0.506881
Hipercolesterolemia (sim/não)	2.084	0.443246	-0.003	0.999236
Hipertensão (sim/não)	5.275	0.013943	3.673	0.150703
Diabetes (sim/não)	2.023	0.596266	0.435	0.907572
Autopercepção de visão (regular/boa)	1.875	0.402578	2.262	0.311468
Autopercepção de visão (ruim/boa)	1.127	0.743129	1.741	0.600106
Autopercepção de audição (regular/boa)	0.517	0.828610	0.095	0.967283
Autopercepção de audição (ruim/boa)	6.555	0.270237	2.627	0.656675
Autopercepção de saúde (regular/boa)	0.304	0.909637	-0.207	0.935559
Autopercepção de saúde (ruim/boa)	1.837	0.669617	2.339	0.571261
Tontura/vertigem (sim/não)	4.343	0.054498	3.187	0.152535
Queda nos últimos 6 meses (sim/não)	-0.298	0.916004	0.013	0.996170
Desequilíbrio ao caminhar (sim/não)	1.277	0.638938	-0.163	0.951904
Atividade social (sim/não)	-5.681	0.010950	-5.320	0.012983
Atividade intelectual (sim/não)	-2.838	0.358950	-3.744	0.219312
Tabagista (parou/nunca)	0.935	0.711222	-1.482	0.570497
Tabagista (sim/nunca)	2.989	0.487547	3.205	0.451827
Bebida alcoólica (sim/não)	-2.077	0.355968	-2.007	0.360543
Nível escolar (Ensino fundamental completo/ incompleto)	0.089	0.974671	-0.858	0.750131
Nível escolar (Ensino médio completo/ Ensino fundamental incompleto)	-1.699	0.560458	0.894	0.774956
Nível escolar (Superior completo/Ensino fundamental incompleto)	1.235	0.678665	2.707	0.368019

Regressão = $p < 0,05$

As características sociodemográficas e de hábitos de vida em relação aos valores médios dos resultados da análise sensorial do TOS referentes ao sistema vestibular são descritas na Tabela 9. O grupo de pessoas idosas apresentava melhor desempenho do sistema vestibular que os demais grupos. Os sujeitos que não realizavam atividade social apresentaram desempenho significativamente melhor que os que não realizavam este tipo de atividade ($p=0,03$). Os que não faziam consumo de bebidas alcólicas apresentavam melhor desempenho que os que faziam o consumo destas bebidas (limítrofe $p=0,054$). Não houve diferença significativa entre as variáveis sexo, faixa etária, atividade intelectual, tabagismo, e nível escolar em relação ao sistema visual ($p>0,05$).

Tabela 9. Distribuição dos participantes quando às características de sociodemográficas e de hábitos de vida conforme o Sistema Vestibular.

Sistema Vestibular			
	Média	Desvio Padrão	p
Sexo			0.2422
Feminino	78.4878	9.2378	
Masculino	74.9048	14.5867	
Faixa etária			0.5940
20-29	77.5476	8.6726	
40-49	75.2750	12.3764	
60+	78.9048	12.8360	
Atividade Social			0.0396
não	81.8833	8.7761	
sim	75.3886	11.8115	
Atividade Intelectual			0.5434
não	74.9750	13.6573	
sim	77.6148	11.0684	
Tabagista			0.3645
nunca	78.1591	11.0232	
parou	73.5929	13.2116	
sim	80.4250	5.4543	
Bebida Alcoólica			0.0542
não	79.1116	9.4672	
sim	73.1158	14.1599	
Nível escolar			0.6006
Ensino fundamental incompleto	79.4526	11.3553	
Ensino fundamental completo	74.1938	14.4515	
Ensino médio completo	77.8357	9.9209	
Superior completo	77.2769	8.5029	

ANOVA = $p < 0,05$

As características clínicas em relação aos valores médios dos resultados da análise sensorial do TOS referentes ao sistema vestibular foram descritas na Tabela 10. Quanto pior a autopercepção de visão e de audição, melhor o desempenho do sistema vestibular. Os sujeitos que relataram tontura ou vertigem possuíam um desempenho igual ao dos sujeitos que não apresentavam a mesma queixa. Os sujeitos que não caíram nos últimos 6 meses apresentavam melhor desempenho deste sistema que os sujeitos que relataram queda no mesmo período. Os sujeitos que não apresentavam queixas de desequilíbrio para caminhar apresentaram melhor desempenho do sistema vestibular, em contra partida, os que relataram tontura ou vertigem apresentaram melhor desempenho deste sistema. Não houve diferença significativa entre as variáveis clínicas em relação ao sistema proprioceptivo ($p > 0,05$).

Tabela 10. Distribuição dos participantes quando às características clínicas conforme o Sistema Vestibular.

Sistema Vestibular			
	Média	Desvio Padrão	p
Hipercolesterolemia			0.3919
não	76.6961	10.5612	
sim	79.9545	14.7450	
Hipertensão			0.5085
não	76.5854	11.2415	
sim	78.6190	11.6937	
Diabetes			0.8146
não	77.3754	10.6364	
sim	76.1200	19.3943	
Autopercepção de Visão			0.5249
boa	75.7032	12.3778	
regular	78.4500	10.8367	
ruim	80.2000	7.9620	
Autopercepção de Audição			0.4511
boa	76.8545	10.9742	
regular	77.1750	11.9361	
ruim	87.3000	17.9605	
Autopercepção de Saúde			0.9135
boa	77.6413	10.8994	
regular	76.2167	14.0270	
ruim	76.2250	10.2138	
Tontura ou vertigem			0.9560
não	77.2227	10.9483	
sim	77.4000	12.5852	
Queda nos últimos 6 meses			0.3663
não	77.8500	11.4092	
sim	74.2800	11.0639	
Desequilíbrio ao caminhar			0.4806
não	77.7510	11.3002	
sim	75.0636	11.8198	

ANOVA = $p < 0,05$

Na Tabela 11 observa-se a regressão linear entre as variáveis ajustadas e não ajustadas pela faixa etária e o sistema vestibular. Os homens apresentaram pior desempenho do sistema vestibular que as mulheres, assim como os diabéticos em relação os sujeitos sem a mesma condição clínica (achado sem significância). Os sujeitos que relataram queda nos últimos 6 meses obtiveram pior desempenho que os sujeitos que não caíram no mesmo período de tempo (achado sem significância). Os sujeitos que faziam atividade social apresentaram desempenho significativamente pior que os sujeitos que não realizavam essa atividade ($p=0,03$), mesmo quando ajustado pela idade ($p=0,04$). Os sujeitos que pararam de fumar até o momento da coleta de dados apresentaram desempenho pior que os sujeitos que nunca fumaram. Quando ajustado pela idade a piora aumenta. Por outro lado, os sujeitos que fumavam apresentaram melhor desempenho neste sistema quando comparados aos que nunca haviam fumado (achado sem significância). Os sujeitos que faziam consumo de bebida alcoólica apresentaram desempenho pior que os sujeitos que não bebiam (limítrofe $p=0,05$). Quando ajustado pela idade a piora aumenta tornando-se significante ($p=0,03$).

Tabela 11. Regressão linear das variáveis ajustadas e não ajustadas de acordo com a faixa etária conforme o Sistema Vestibular.

Regressão - Sistema Vestibular				
Variável	Não ajustada		Ajustada	
	Coefficiente	p	Coefficiente	p
Sexo (Masculino/Feminino)	-3.583	0.242324	-3.669	0.239320
Hipercolesterolemia (sim/não)	3.258	0.391977	2.913	0.471219
Hipertensão (sim/não)	2.034	0.508563	2.106	0.580412
Diabetes (sim/não)	-1.255	0.814657	-1.525	0.783055
Autopercepção de visão (regular/boa)	2.747	0.379486	3.755	0.253172
Autopercepção de visão (ruim/boa)	4.497	0.350098	5.433	0.267314
Autopercepção de audição (regular/boa)	0.320	0.923477	0.419	0.902084
Autopercepção de audição (ruim/boa)	10.445	0.209244	9.411	0.279794
Autopercepção de saúde (regular/boa)	-1.425	0.704097	-1.498	0.693656
Autopercepção de saúde (ruim/boa)	-1.416	0.814305	-0.883	0.885120
Tontura/Vertigem (sim/não)	0.177	0.956004	-0.289	0.930682
Queda nos últimos 6 meses (sim/não)	-3.570	0.366384	-3.122	0.440883
Desequilíbrio ao caminhar (sim/não)	-2.687	0.480617	-3.126	0.431760
Atividade social (sim/não)	-6.495	0.039718	-6.483	0.042518
Atividade intelectual (sim/não)	2.640	0.543413	1.832	0.686163
Tabagista (parou/nunca)	-4.566	0.194489	-5.950	0.120746
Tabagista (sim/nunca)	2.266	0.703330	3.098	0.616510
Bebida alcoólica (sim/não)	-5.996	0.054320	-6.593	0.039395
Nível escolar (Ensino fundamental completo/incompleto)	-5.259	0.181118	-5.717	0.152272
Nível escolar (Ensino médio completo/Ensino fundamental incompleto)	-1.617	0.689911	-0.965	0.833618
Nível escolar (Superior completo/Ensino fundamental incompleto)	-2.176	0.599528	-1.937	0.659982

Regressão = $p < 0,05$

Podemos observar as características sociodemográficas e de hábitos de vida em relação aos valores médios dos resultados da análise sensorial do TOS referentes ao sistema de preferência visual na Tabela 12. Os homens apresentavam melhor desempenho do sistema de preferência visual que as mulheres. Em relação a faixa etária, observa-se uma diferença significativa onde os sujeitos com idades de 20 à 29 anos apresentavam melhor desempenho deste sistema, seguidos pelos sujeitos de 60 anos ou mais e pelos sujeitos de 40 à 49 anos nesta ordem ($p < 0,01$). Os sujeitos que praticavam atividade social e os que praticavam atividade intelectual também apresentaram desempenho significativamente melhor que os sujeitos que não realizavam estes tipos de atividades ($p = 0,01$). O nível escolar também apresentou diferença significativa. Quanto maior o grau de estudo, melhor o desempenho do sistema de preferência visual ($p < 0,01$). Não houve diferença significativa entre as variáveis sexo, tabagistas e consumo de bebida alcoólica em relação ao sistema de preferência visual ($p > 0,05$).

Tabela 12. Distribuição dos participantes quando às características sociodemográficas e de hábitos de vida conforme o Sistema de Preferência Visual.

Sistema de Preferência Visual			
	Média	Desvio Padrão	p
Sexo			0.4559
Feminino	84.7373	20.2187	
Masculino	89.0514	23.6459	
Faixa etária			0.0006
20-29	96.2524	4.6796	
40-49	72.3430	30.5494	
60+	89.3405	13.1405	
Atividade Social			0.0139
não	75.9100	24.5217	
sim	90.4075	18.6059	
Atividade Intelectual			0.0157
não	69.3850	32.4647	
sim	88.6894	18.3358	
Tabagista			0.1536
nunca	87.3723	20.0285	
parou	88.2107	15.3122	
sim	66.2450	43.9162	
Bebida Alcoólica			0.1708
não	83.7193	20.5176	
sim	91.8095	22.6687	
Nível escolar			0.0008
Ensino fundamental incompleto	71.3374	30.1894	
Ensino fundamental completo	86.8688	16.1250	
Ensino médio completo	95.9500	4.7219	
Superior completo	96.5923	4.6414	

ANOVA = $p < 0,05$

Podemos observar as características clínicas em relação aos valores médios dos resultados da análise sensorial do TOS referentes ao sistema de preferência visual na Tabela 13. Os hipertensos apresentaram pior desempenho neste sistema quando comparados aos sujeitos que não apresentavam esta condição clínica. Os diabéticos apresentaram desempenho significativamente pior deste sistema que os sujeitos sem diabetes ($p=0,04$). Os sujeitos com autopercepção de visão boa apresentaram melhor desempenho deste sistema em comparação os sujeitos com autopercepção de visão ruim ou regular. Os sujeitos que não relataram queda nos últimos 6 meses apresentavam desempenho significativamente melhor que os sujeitos que caíram no mesmo período de tempo ($p=0,01$). Não houve diferença significativa entre as variáveis hipercolesterolemia, hipertensão, autopercepção de visão, audição e saúde, tontura ou vertigem e desequilíbrio ao caminhar em relação ao sistema de preferência visual ($p>0,05$).

Tabela 13. Distribuição dos participantes quando às características clínicas conforme o Sistema de Preferência Visual.

Sistema de Preferência Visual			
	Média	Desvio Padrão	p
Hipercolesterolemia			0.9275
não	86.0825	22.5868	
sim	86.7364	15.1025	
Hipertensão			0.3460
não	88.0429	23.5714	
sim	82.5976	16.0573	
Diabetes			0.0418
não	87.8251	18.6559	
sim	67.6560	40.1018	
Autopercepção de visão			0.5428
boa	89.1026	21.3145	
regular	82.6304	22.3191	
ruim	85.5714	18.8709	
Autopercepção de audição			0.6554
boa	87.7666	18.6209	
regular	82.7613	28.5779	
ruim	79.2000	15.4149	
Autopercepção de saúde			0.7047
boa	87.5100	22.0930	
regular	81.7625	20.6816	
ruim	84.4250	16.2842	
Tontura/Vertigem			0.3023
não	88.0014	22.2417	
sim	81.7917	18.8313	
Queda nos últimos 6 meses			0.0152
não	89.0487	18.8330	
sim	71.3780	28.0579	
Desequilíbrio ao caminhar			0.5466
não	86.9659	22.2659	
sim	82.6409	16.8381	

ANOVA = $p < 0,05$

Na Tabela 14 observa-se a regressão linear entre as variáveis ajustadas e não ajustadas pela faixa etária e o sistema de preferência visual. Os homens apresentavam melhor desempenho neste sistema que as mulheres, mesmo quando ajustado pela idade (achado sem significância). Os diabéticos apresentavam desempenho significativamente pior que os sujeitos sem essa característica clínica ($p=0,04$). Quando ajustado pela idade torna-se indicativo de significância ($p=0,06$). Os sujeitos que relataram queda nos últimos 6 meses apresentavam desempenho significativamente pior que os sujeitos que não relataram queda no mesmo período de tempo ($p=0,01$), mesmo quando ajustado pela idade ($p=0,04$). Os sujeitos que praticavam atividade social apresentaram desempenho significativamente melhor que os sujeitos que não praticavam esta atividade ($p=0,01$), mesmo quando ajustado pela idade ($p<0,01$). Em relação a atividade intelectual, os sujeitos que praticavam esta atividade apresentaram desempenho significativamente melhor que os que não praticavam ($p=0,01$), porém a significância é perdida quando ajustada pela idade ($p=0,09$). Os tabagistas apresentaram desempenho pior que os sujeitos que nunca fumaram (limítrofe $p=0,05$), distanciando-se ainda mais da significância quando ajustada pela idade ($p=0,30$). Em relação ao nível escolar, os sujeitos que possuíam ensino fundamental incompleto apresentaram desempenho significativamente melhor que os sujeitos com ensino fundamental completo ($p=0,01$), com ensino médio completo ($p<0,01$) e com ensino superior completo ($p<0,01$). Quando ajustado pela idade essa significância permanece a mesma.

Tabela 14. Regressão linear das variáveis ajustadas e não ajustadas de acordo com a faixa etária conforme o Sistema de Preferência Visual.

Regressão - Preferência_visual				
Variável	Não ajustada		Ajustada	
	Coefficiente	p	Coefficiente	p
Sexo (Masculino/Feminino)	4.314	0.455953	2.473	0.637453
Hipercolesterolemia (sim/não)	0.654	0.927496	1.889	0.780582
Hipertensão (sim/não)	-5.445	0.346038	-2.454	0.700683
Diabetes (sim/não)	-20.169	0.041841	-17.026	0.062476
Autopercepção de visão (regular/boa)	-6.472	0.272357	-0.290	0.958477
Autopercepção de visão (ruim/boa)	-3.531	0.695881	1.613	0.845832
Autopercepção de audição (regular/boa)	-5.005	0.429489	-3.234	0.571777
Autopercepção de audição (ruim/boa)	-8.567	0.584538	-12.229	0.401754
Autopercepção de saúde (regular/boa)	-5.747	0.414552	-4.473	0.481871
Autopercepção de saúde (ruim/boa)	-3.085	0.784834	1.060	0.917250
Tontura/Vertigem (sim/não)	-6.210	0.302368	-6.474	0.242179
Queda nos últimos 6 meses (sim/não)	-17.671	0.015282	-13.339	0.046060
Desequilíbrio ao caminhar (sim/não)	-4.325	0.546626	-1.495	0.822744
Atividade social (sim/não)	14.498	0.013989	13.752	0.009376
Atividade intelectual (sim/não)	19.304	0.015745	12.526	0.095339
Tabagista (parou/nunca)	0.838	0.897051	3.681	0.567609
Tabagista (sim/nunca)	-21.127	0.059254	-10.736	0.307737
Bebida alcoólica (sim/não)	8.090	0.170902	4.173	0.443371
Nível escolar (Ensino fundamental completo/incompleto)	15.531	0.019014	14.631	0.017463
Nível escolar (Ensino médio completo/Ensino fundamental incompleto)	24.613	0.000511	21.555	0.002947
Nível escolar (Superior completo/Ensino fundamental incompleto)	25.255	0.000487	22.310	0.001419

Regressão = $p < 0,05$

6 DISCUSSÃO

Na presente pesquisa, a maioria dos sujeitos da amostra era do sexo feminino nos grupos dos adultos médios e dos idosos. Este achado vai ao encontro de diversas pesquisas relacionadas à avaliação do equilíbrio que também tiveram seus grupos amostrais de adultos e idosos compostos, na sua maioria, por mulheres (LIAW et al., 2009; PEDALINI et al., 2009; TEIXEIRA; MAGALHÃES, 2012; WOLFSON et al., 1994). O maior número de pessoas do sexo feminino pode ser explicado pelo predomínio da população feminina no Brasil. Dados do censo populacional de 2010 do IBGE (IBGE, 2010), afirmam que o número de mulheres é maior que o número de homens a partir dos 25 anos de idade em todas as faixas etárias.

No que se refere a escolaridade por faixa etária, observamos que a maior parte dos adultos médios (40%) e dos idosos (38,1%) possuem ensino fundamental incompleto. Dados do censo populacional de 2010 do IBGE (IBGE, 2012a) evidenciaram que 49,3% da população Brasileira de 25 anos ou mais não concluíram o ensino fundamental. Outros estudos também evidenciaram que a maioria dos sujeitos participantes da pesquisa não possuem ensino fundamental completo (BORTOLI et al., 2011; BONARD, 2009; SOLDERA, 2013). Este achado pode ser explicado pelo fato de que, ainda no século passado, o acesso à educação formal não era comum, principalmente entre as mulheres (IBGE 2002). Em relação ao grupo de adultos jovens de 20 a 29 anos de idade, acredita-se que o índice de escolaridade apresentou discrepância em relação aos dados publicados por ser composto, na sua maioria, por alunos da PUCRS e do HSL.

Em relação ao tabagismo, observa-se que a maioria da amostra estudada nunca fumou cigarros (71%), o que vai de encontro aos dados evidenciados por outros estudos (BORTOLI et al., 2011; COSTA, 2012). Outro achado foi que quanto maior a faixa etária mais sujeitos fumam ou já fumaram. Estes achados era esperados uma vez que 22,7% dos brasileiros com idades entre 45 e 64 anos fumam tabaco segundo o IBGE (IBGE 2009). Só em 1965, a apenas 50 anos atras, foi comprovado e publicado cientificamente os malefícios do cigarro de tabaco (TERRY, 1965), ou seja, os sujeitos, antes disso, não sabiam que o tabaco poderia fazer mal a saúde. Além disso, poucos sujeitos tinham acesso a informação, o que pode ter retardado o processo de conscientização em relação ao fumo.

Quando observamos o índice de hipercolesterolemia, hipertensão e diabetes, encontramos um aumento progressivo conforme o aumento da faixa etária. Esses achados eram esperados, já que diversos estudiosos também evidenciaram que quanto mais idade, maior o número de pessoas com estas doenças (BONARD, 2009; BARRETO, 2007; COSTA et al., 2012; PEREIRA; BARRETO; PASSOS, 2008). Tal achado pode ser reflexo da idade, sexo, tabagismo, etilismo, sedentarismo e outros fatores descritos como fatores genéticos ou fatores de risco para o desenvolvimento destas patologias (CESARINO et al., 2008; MARTINS et al., 1996; SCHAAN; HARZHEIM; GUS, 2004). Nesta pesquisa, todos os participantes eram sedentários, e boa parte apresenta um ou mais fatores genético ou fatores de risco supracitados.

O desequilíbrio ao caminhar também aumentou conforme o aumento da faixa etária, sendo 4,8% para os adultos jovens, 20% para os adultos médios e 28,6% para os idosos. Não foram encontrados artigos que relatassem desequilíbrio para caminhar em adultos jovens ou adultos médios sem patologias específicas. Porém, estudos sobre sujeitos com 60 anos ou mais apontam o desequilíbrio ao caminhar como queixa freqüente em idosos, aumentado em idosos longevos (SOLDERA, 2013). Pesquisa que teve como objetivo principal avaliar o equilíbrio dos idosos (60 anos ou mais) com o teste “Timed up and go”, descreve que 50% da sua amostra apresenta queixa de desequilíbrio ao caminhar (BRETAN, 2013). Acredita-se que a justificativa para estes achados é o fato de que o envelhecimento traz consigo um comprometimento do SNC, afetando o processamento dos sinais vestibulares, proprioceptivos e visuais que são os sistemas responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, com piora progressiva relacionada a idade (GALLAHUE; OZMUN, 2005; SILVEIRA; TAGUCHI; GANANÇA, 2002).

A avaliação do equilíbrio pela PDFL é realizada através do TOS que resulta nas análises sensoriais (CASTAGNO, 1994). Neste estudo, optou-se por utilizar os achados na análise sensorial da amostra, obtendo a média de cada grupo etário dos sistemas de propriocepção, visão, vestibular e preferência visual.

O termo propriocepção (cinestesia) se refere a qualquer informação postural e/ou posicional enviada ao SNC pelos receptores sensoriais dos músculos, tendões, ligamentos, articulações e pele sem utilizar a visão (SHERRINGTON, 1990). A amostra dos grupos com mais idade é composta, principalmente, por mulheres. A maioria das mulheres com idades entre 40 a 49 anos relataram cuidar da limpeza e

organização da casa, assim como as mulheres de 60 anos ou mais e não houve relatos desse tipo de atividade pelas mulheres com idades entre 20 e 29 anos. Acredita-se que esse tipo de atividade pode exercitar o sistema proprioceptivo estimulando respostas de contração muscular, que é a principal função dos exercícios proprioceptivos (OLIVEIRA et al., 2012). A realização de exercícios proprioceptivos pode adaptar o sistema proprioceptivo enviando novas informações de postura e equilíbrio ao SNC (BALAÇO, et al., 2010; KAMONSEKI et al., 2009). Além disso, torna-se importante ressaltar que um dos critérios de inclusão da presente pesquisa foi a não realização de atividade física, o que pode ter influenciado nos resultados encontrados, principalmente no grupo mais jovem.

Pelo mesmo motivo citado anteriormente, pode-se justificar o achado relacionado a faixa etária e o sistema proprioceptivo, onde observa-se que o grupo etário de 40 a 49 anos de apresenta melhor desempenho deste sistema seguido pelo grupo de 60 anos ou mais e com o pior desempenho encontra-se o grupo de 20 a 29 anos. A amostra dos grupos com mais idade são compostas, principalmente, por mulheres. A maioria das mulheres com idades entre 40 a 49 anos relataram cuidar da limpeza e organização da casa, seguidas pelas mulheres de 60 anos ou mais e não houve relatos deste tipo de atividade pelas mulheres com idades entre 20 e 29 anos.

A nicotina é uma droga psicotrópica de ação estimulante e depressora sequenciais de diversos sistemas do corpo humano. Essas ações ocorrem fundamentalmente através do sistema nervoso autônomo onde ocorre um estímulo a neurotransmissão e, sequencialmente, a depressão da mesma. O uso de altas doses de nicotina provocam um estímulo rápido seguido da depressão prolongada (FRANKEN et al., 1996). Um destes efeitos da nicotina é a liberação seguida de depressão da acetilcolina pelo SNC, que é o hormônio responsável pela contração muscular no sistema nervoso somático e está associada ao processo de cognição (MIDDLEKAUFF; PARK; MOHEUMANI, 2014; THOMÉ, 2012). Acredita-se que esta condição pode ser uma das justificativas para os achados neste estudo que evidenciaram um desempenho pior da propriocepção em sujeitos fumantes. Outra justificativa é que, a causa mais comum da toxicidade da fumaça do cigarro é a aterosclerose (YUGAR-TOLEDO; MORENO JÚNIOR, 2002). A aterosclerose é uma doença inflamatória crônica caracterizada pela formação de placas de ateroma nas

artérias podendo resultar em perturbações dos ossos, articulações e músculos (MELLO et al., 2002).

Na presente pesquisa os sujeitos que não fazem consumo de bebida alcoólica apresentaram melhor desempenho do sistema proprioceptivo que os sujeitos que fazem o consumo de bebida alcoólica. Este achado era esperado uma vez que o álcool é uma droga psicotrópica que atua no SNC e a longo prazo pode resultar em perda neuronal em regiões do córtex cerebral (parte do cérebro que recebe as informações oriundas do corpo), do hipotálamo (responsável pelo controle do sistema nervoso autônomo) e cerebelo (responsável pelo controle do tônus muscular, movimentos involuntários, entre outros) (HARPER, 1998; KROENKE et al., 2014; SULLIVAN; PFEFFERBAUM, 2005). Em estudo sobre o equilíbrio corporal em alcóolicos, estudiosos afirmam que mesmo em períodos de abstenção, os alcóolatrás apresentam alterações de equilíbrio postural significativas, e a posturografia dinâmica é um método eficaz para detectar estas alterações (SCHMIDT et al., 2010)

Em relação ao nível escolar e a propriocepção, observa-se que os sujeitos que cursaram o ensino fundamental incompleto apresentaram melhor desempenho neste sistema que os sujeitos com nível escolar maior. Acredita-se que a escolaridade, diretamente ligada a realidade socioeconômica desfavorável que vive a população no Brasil (IBGE, 2011), é uma possível justificativa para este achado uma vez que os sujeitos de baixa renda deixam de estudar para trabalhar. Esta situação era ainda mais complexa a anos atrás, onde as mulheres não estudavam, ou para ficar cuidando da casa e dos filhos, ou para ajudar na renda familiar, atuando em trabalhos domésticos (BENEDITO, 2008; PINTO, 2006). Vale lembrar que a maior parte desta amostra é composta por mulheres e sujeitos de 40 anos ou mais. Neste sentido, a justificativa seria a mesma discutida entre sujeitos do sexo feminino apresentarem melhor desempenho do sistema proprioceptivo que os sujeitos do sexo masculino.

No que se refere a propriocepção de sujeitos diabéticos, observa-se que estes apresentam pior desempenho proprioceptivo que os não diabéticos e quando ajustados pela idade, o desempenho é pior tornando-se significativo. Este achado pode ser justificado pela neuropatia periférica, que é uma das complicações clínicas da diabetes, que acomete 50% da população com diabetes do tipo II e um terço da população com diabetes tipo I (GUYTON et al., 2012). A neuropatia periférica inicia com um distúrbio sensorial, autonômico e progride como doença motora irreversível,

podendo afetar a sensibilidade das extremidades inferiores do corpo, alterando a propriocepção (LEONARD et al, 2004; MACHADO; HAERTEL, 2013; PERRY, 2000).

A propriocepção é um dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal que não precisa da visão para funcionar (SHERRINGTON, 1990). Assim, acredita-se que mesmo com a autopercepção de visão ruim, os sujeitos poderiam apresentar bom desempenho deste sistema. Porém, os sujeitos com autopercepção de visão ruim, não só apresentaram bom desempenho, como apresentaram desempenho melhor que os com autopercepção de visão regular, e estes apresentaram desempenho melhor que os com autopercepção de visão boa, ou seja, quanto pior a autopercepção da visão, melhor o desempenho do sistema proprioceptivo. Uma possível justificativa para este achado é que quando um ou mais sistemas de manutenção do equilíbrio está prejudicado, os outros sistemas necessitam se desenvolver mais para criar controles de mecanismos de correção do equilíbrio corporal eficientes (ROUGIER; FARENC, 2000; LEWALD, 2002). A tontura ou vertigem e o desequilíbrio ao caminhar podem resultar de dificuldades no desempenho de um ou mais sistemas de manutenção do equilíbrio corporal. De acordo com os achados neste estudo, os sujeitos com esta queixa apresentaram pior desempenho no sistema proprioceptivo que os sujeitos sem relatos de tontura ou vertigem e desequilíbrio ao caminhar. Este achado era esperado e vai de encontro a outros trabalhos que obtiveram resultado semelhante (TEIXEIRA, 2008; ZEIGELBOIM et al., 2008)

O sistema visual é o sistema de manutenção do equilíbrio corporal responsável por fornecer informações sobre o ambiente e suas relações espaciais (GANANÇA et al., 2000). Na amostra estudada, todos os grupos etários apresentaram desempenho do sistema visual acima do valor de referência para normalidade. Porém, os sujeitos com 60 anos ou mais apresentaram desempenho significativamente melhor deste sistema quando comparados às faixas etárias mais jovens. Esse achado não era esperado, já que, conforme o censo populacional de 2010, os problemas visuais são mais frequentes em mulheres e indivíduos com mais idade, sendo bastante acentuado no grupo com mais de 65 anos (IBGE, 2012). Não foi encontrada nenhuma literatura que possa justificar este achado. Todas as informações obtidas justificam o contrário do que foi apontado no presente estudo, pois o aumento da idade é correlacionado com piora da visão e, conseqüentemente, a piora do desempenho do sistema visual

(ESQUENAZI; SILVA; GUIMARÃES, 2014; VIEIRA; APRILE; PAULINO, 2014; NOVAK; DESHPANDE, 2014;).

Os sujeitos que não realizam atividade social apresentam melhor desempenho do sistema visual que os que realizam esse tipo de atividade, inclusive quando ajustado por idade. Não foi encontrada nenhuma literatura que suporte este achado.

Os hipertensos têm desempenho significativamente melhor desse sistema que os normotensos e os com relatos de tontura ou vertigem, melhor que os sem estes sintomas. Porém, quando ajustados pela idade, ambos perdem a significância, o que indica que (hipótese 1: se todos os sujeitos estudados estivessem na mesma faixa etária e possuísem essa condição clínica ou estes sintomas, não seria um dado significativo) - (hipótese 2: a significância é atribuída a faixa etária e não a condição clínica ou aos sintomas relatados).

O sistema vestibular é responsável pela estabilização do olhar e pelo ajuste postural (Lundy-Ekman, 2004). No presente estudo observou-se que os idosos apresentaram melhor desempenho desse sistema que os demais sujeitos, porém este achado não apresentou significância. Não era esperado que os idosos apresentassem desempenho melhor no sistema vestibular que os demais sujeitos estudados, por causa do envelhecimento vestibular relatado em diversos estudos (KASSE et al., 2012; ANTES et al., 2014; ESQUENAZI; SILVA; GUIMARÃES, 2014).

Os sujeitos que não praticam atividade social apresentam desempenho significativamente melhor desse sistema que os que praticam esta atividade, mesmo quando ajustados pela idade. Não foi encontrada nenhuma literatura que suporte este achado.

Os sujeitos que não fazem consumo de bebidas alcoólicas apresentavam desempenho significativamente melhor do sistema vestibular que os que faziam consumo, mesmo quando ajustados pela idade. Este achado era esperado, já que diversos estudiosos evidenciaram que o álcool tem influência deletéria no equilíbrio corporal por afetar as estruturas do SNC que regulam o sistema vestibular central, núcleos vestibulares e cerebelo (MOREIRA; GANANÇA; CAOVIALLA, 2012).

Apesar de o G3 ter apresentado melhor desempenho do sistema visual que os demais grupos, o único grupo que apresentou usar preferencialmente a visão foi o G1. A preferência visual ocorre quando o sujeito deixa as demais informações sensoriais

secundárias a informação visual, ou seja, ele utiliza preferencialmente a visão para manter-se em equilíbrio postural, mesmo quando esta informação não é precisa. Acreditasse que os jovens utilizam preferencialmente a visão por causa do menor tempo de experiência proprioceptiva que os grupos com mais idade. Mesmo com uma amostra de sujeitos sedentários, os grupos de idosos e adultos relataram a realização de atividades físicas, ao contrário do grupo de jovens. Além disso, os jovens de hoje em dia optam pela utilização de jogos de computador e videogames para lazer (SERON et al., 2012; SOUZA, 2013).

É descrito na literatura que a prática de atividade de lazer sedentária, como videogame, computador e televisão geram forte impacto para a saúde física, porém são evidenciadas como preferenciais para as crianças nascidas nas últimas 30 décadas (ROCHA; SOUZA, 2014). Os indivíduos adultos jovens deste estudo estão incluídos neste grupo que realiza atividades na infância, adolescência e juventude preferencialmente sedentárias e desenvolvem em menor escala as suas habilidades proprioceptivas e labirínticas de equilíbrio corporal, visto que o equilíbrio é uma função dinâmica que depende das experiências corporais para o seu adequado desempenho e aprimoramento das funções associadas a ele (STALL; TEIXEIRA, 2014). Com esta análise é possível inferir que futuramente o equilíbrio desses indivíduos poderá sofrer alterações e perdas relacionadas a essa carência, e serão divergentes das alterações hoje existentes no desempenho de equilíbrio de adultos e idosos.

Os sujeitos que praticavam atividade social apresentaram desempenho significativamente maior que os não praticantes dessa atividade, mesmo quando ajustado pela idade. Este achado não era esperado, uma vez que a literatura descreve que os sujeitos mais ativos fisicamente são os que realizam atividades sociais e conseqüentemente são os que apresentam melhor desempenho do sistema proprioceptivo (BRUNET, et al., 2013). Porém, o grupo com mais relatos e atividade social foi o G1, que era o grupo com mais relatos de atividade intelectual, nível escolar elevado e sem relatos de atividades físicas. Este achado pode ser resultado do viés de seleção dos sujeitos do estudo.

Os sujeitos que realizam atividade intelectual apresentavam preferência visual significativamente maior que os sujeitos que não realizam esta atividade, mesmo quando ajustados pela idade. Este achado era esperado, uma vez que a atividade intelectual exige principalmente a utilização da visão, exercitando mais este sistema

que os demais. Pelo mesmo motivo podemos justificar a relação do nível de escolaridade e a preferência pelo uso do sistema visual na manutenção do equilíbrio corporal.

Quanto maior o nível escolar, maior é a preferência pelo uso do sistema visual, mesmo quando ajustado pela idade. As pessoas que relataram menor tempo de estudo eram as mesmas pessoas que relataram trabalhar desde muito jovens com serviços que exigiam deslocamento corporal, força e resistência muscular (como pedreiro, carpinteiro e empregada doméstica). Os relatos destes tipos de trabalho diminuem conforme aumenta o nível de escolaridade dos sujeitos, em outras palavras, os sujeitos que passaram mais tempo estudando, não realizavam atividades físicas, exercitando menos a propriocepção e mais a visão por causa das atividades de leitura e escrita. Diversos estudos relatam que a frequência do sedentarismo tende a aumentar conforme o aumento do nível de escolaridade dos sujeitos (MALTA, et al., 2009; MADEIRA, et al., 2013).

Os sujeitos sem diagnóstico de diabetes apresentavam preferência visual significativamente maior que os sujeitos sem o mesmo diagnóstico, mesmo quando ajustado pela idade. Este achado não era esperado, uma vez que os diabéticos, conforme o tipo da diabetes e a progressão da doença, apresentam desnervação dos membros inferiores diminuindo a propriocepção (LEONARD, et al., 2004; MACHADO; HAERTEL, 2013; PERRY, 2000). Acreditasse que por este motivo os diabéticos utilizariam preferencialmente a visão como sistema principal de manutenção do equilíbrio corporal. Porém, observamos exatamente o contrário na amostra estudada. Mesmo com a propriocepção prejudicada, os diabéticos utilizaram preferencialmente a propriocepção e não a visão para manutenção do equilíbrio corporal. Não foi encontrado na literatura nada que possa justificar este achado.

Os que não relataram quedas nos últimos 6 meses apresentaram preferência visual significativamente maior que os sujeitos que relataram este evento, mesmo quando ajustado pela idade. Este achado pode ser justificado pela associação da baixa incidência de quedas e menor idade (GAWRYSZEWSKI, 2010). A maior parte dos sujeitos que não relataram quedas nos últimos 6 meses tinham idade entre 20 e 29 anos e compõe o G1, que era o único grupo a apresentar preferência visual.

É necessário reportar alguns fatores limitantes do trabalho como, o pouco tempo para realização da coletas de dados, a necessidade de três avaliadores para

realização da mesma e o número pequeno de sujeitos participantes em cada grupo etário. Dois prováveis vieses de seleção da amostra do estudo foi a prática de atividade física realizada pela maioria das mulheres do G2 e G3, sem exclusão das mesmas, e o grupo de alunos de graduação participantes do G1.

7 CONCLUSÃO

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar as diferenças no desempenho dos SSEMEC em adultos jovens, adultos médios e idosos. Concluiu-se que existem diferenças no desempenho dos SSEMEC entre as faixas etárias avaliadas, porém estas diferenças, na amostra estudada, apresentam-se associadas muito mais às condições clínicas e aos hábitos de vida que ao processo de envelhecimento.

Salienta-se a necessidade de mais estudos sobre as diferenças no desempenho dos SSEMEC, avaliando sujeitos com hábitos de vida e história clínica semelhantes, bem como a necessidade de padronizações relacionadas à idade, condições clínicas e hábitos de vida do TOS realizado com a PDFL.

REFERÊNCIAS

- ANTES, D. L. et al. Análise da estabilidade postural e propriocepção de idosos fisicamente ativos. **Fisioter Mov**, v. 27, n. 4, p. 531-9. 2014.
- BALDAÇO, F.O. et al. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio do atletas de futsal feminino. **Fisioter Mov**, v. 23, n. 2, p. 183-92. 2010.
- BANCO MUNDIAL. Population again: is Latin America ready? Directions in developmet. Washington: The world Bank, 2011.
- BARIN, K. **Clinical neurophysiology of the vestibular system**. In: KATZ, J. et al. **Handbook of clinical audiology**. Maryland/Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2009.
- BARRETO, S.M. et al. The increase of diabetes mortality burden among Brazilian adults. **Rev Panam Saúde Pública**, v. 22, n. 4, p. 239-45. 2007.
- BENEDITO, A. **Igualdade e diversidade no trabalho da mulher negra: superando obstáculos por meio do trabalho decente**. 2008. Dissertação (Mestrado em Direito Político e Econômico), Universidade Presbiterana Mackenzie. São Paulo, 2008.
- BONARD, I.S. **Determinantes da qualidade alimentar de adultos e idosos em uma unidade de saúde da família** (Rubião Júnior, Botucatu, SP). 2009. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva), Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. São Paulo, 2009.
- BONALDI, L.V. et al. **Bases anatômicas da audição e do equilíbrio**. São Paulo: Santos, 2004.
- BORTOLI, C. et al. Ingestão de gordura saturada e carboidratos em adultos e idosos com dislipidemias oriundos do projeto Veranópolis. **Rev Bras Cardiol**, v. 24, n. 1, p. 33-41. 2011.
- BÓS, A.J.G. **Epi Info sem mistérios: um manual prático**. Rio Grande do Sul: Edipucrs, 2012.
- BRETAN, O. et al. Risco de quedas em idosos da comunidade: avaliação com o teste timed up and go. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 79, n. 1, p. 18-21. 2013.
- 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.
- BRUNET, A. E. et al. Práticas sociais e significados do envelhecimento para mulheres idosas. **Pensando fam**, v.17, n. 1, p. 99-109. 2013.

CAOVILLA, H.H. et al. Curso: O equilíbrio corporal e os seus distúrbios. Parte I: noções de neuroanatomofisiologia do sistema vestibular. **Rev Bras Med Otorrinolaringol**, v. 4, n.1, p. 11-9. 1997.

CARMENA, R; DURIEZ, P; FRUCHART, J.C. Atherogenic lipoprotein particles in atherosclerosis. **Circulation**, v. 109, n. 23, p. III2-7. 2004.

CARVALHO FILHO, E.T. **Fisiologia do Envelhecimento**. In: PAPALÉO NETTO, M. (Org.). **Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada**. São Paulo: Atheneu, 1996.

CASTAGNO, L.A. A new method for sensory organization tests: the foam-laser dynamic posturography. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 60, n. 4, p. 287-296. 1994.

CASTAGNO, L.A. Distúrbio do equilíbrio: um protocolo de investigação racional - parte 2. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 60, n. 4, p. 287-296. 1994.

CESARINO, C.B. et al. Prevalência e Fatores Sociodemográficos em Hipertensos de São José do Rio Preto - SP. **Arq Bras Cardiol**, v. 91, n. 1, p. 31-35. 2008.

CLOSE, J. et al. Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): a randomised controlled trial. **Lancet**, v. 353, p. 93-7. 1999.

COSTA, M.C. et al. Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis identificados em trabalhadores atendidos em um ambulatório de nutrição. **Rev Baiana de Saúde Pública**, v. 36, n. 3, p. 727-739. 2012.

ESQUENAZI, D; SILDA, S. B; GUIMARÃES, M. A. Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos. **HUPE**, v.13, n. 2, p. 11-20. 2014.

FIGUEIREDO, K.M.O.B; LIMA, K.C; GUERRA, R.O. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 9, n. 4, p. 408-13. 2007.

FRANKEN, R.A. et al. Nicotina. ações e interações. **Arq Bras Cardiol**, v. 66, n. 1, p. 371-3. 1996.

FULLER, G.F. Falls in the elderly. **Am Fam Physician**, v. 61, n. 7, p. 2159-68. 2006.

GALLAHUE, D.L; OZMUN, J.C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. São Paulo: Phorte editora, 2005.

GANANÇA, M.M. et al. **A hodologia clínica do sistema vestibular**. In: Caovilla, H.H. et al. **Equilibrimetria Clínica**. São Paulo: Atheneu, 2000.

GANANÇA, M.M; CAOVILLA, H.H. **Desequilíbrio e reequilíbrio**. In: GANANÇA, M.M. **Vertigem tem cura?** São Paulo: Lemos editorial, 1998.

GAWRYSZEWSKI, V.P. A importância das quedas no mesmo nível entre idosos no estado de São Paulo. **Rev Assoc Med Bras**, v. 56, n. 2, p. 162-7. 2010.

GIRARDI, M. et al. Predicting fall risks in an elderly population: computer dynamic posturography versus eletronystagmography test results. **Laryngoscope**, v. 111, n. 9, p. 1528-1532. 2001.

GRAY, H. **Gray Anatomia**. 35. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979.

GUYTON, A.C; HALL, J.E. **Tratado de fisiologia médica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2011. 768 p.

HARPER, C. The neuropathology of alcohol-specific brain damage, or does alcohol damage the brain?. **J Neuropathol Experimen Neurol**, v. 57, n. 2, p. 101-10. 1998.

HAIN, T.C; RAMASWAMY, T.S; HILLMAN, M.A. **Anatomia e fisiologia do sistema vestibular normal**. In: Herdman, S.J. **Reabilitação Vestibular**. São Paulo: Manole, 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 17,2% dos brasileiros fumam; 52,1% deles pensam em parar. Comunicação Social 27 de novembro de 2009.

Disponível em:

<<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=1505>>. Acesso em: 6 mar. 2015.

IBGEb - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cartilha do censo 2010.

Pessoas com deficiência 2012. Disponível em:

<<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores sociais municipais 2010: incidência de pobreza é maior nos municípios de porte médio. Comunicação Social 16 de novembro de 2011. Disponível em:

<<http://www.censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?view=noticia&id=3&idnoticia=2019&busca=1&t=indicadore sociais-municipais-2010-incidencia-pobreza-maior-municipios-porte-medio>>.

Acesso em: 12 mar. 2015.

IBGEa - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mulheres são mais instruídas que homens e ampliam nível de ocupação. Comunicação Social 19 de dezembro de 2012. Disponível em:

<<http://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?id=1&idnoticia=2296&t=censo-2010-mulheres-sao-mais-instruidas-que-homens-ampliam-nivel-ocupacao&view=noticia>>.

Acesso em: 6 mar. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos Idosos Responsáveis pelos Domicílios. Comunicação Social 25 de julho de 2002. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/25072002pidoso.shtm>>. Acesso em: 6 mar. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse do censo demográfico 2010. Brasil. Disponível em:

<<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=12>>. Acesso em: 9 mar. 2015.

JURKIEWICZ, A.L.; ZEIGELBOIM, B.S; MANGABEIRA-ALBERNAZ, P.L. Alterações vestibulares em processos infecciosos do sistema nervoso central. **Rev Dist Comun**, v. 14, n. 1, p. 27-48. 2002.

KAMONSEKI, D.H. et al. A influência do exercício proprioceptivo em atletas de basquete avaliada pela baropodometria e estabilometria computadorizada. **Ter Man**, v. 7, n. 32, p. 293-97. 2009.

KASSE, C. A. et al. **Característica clínica de 200 idosos da comunidade com queixas vestibulares**. Grupo Editorial Moreira JR, v. 71, n. 5, p. 129-34. 2012.

KROENKE, C.D. et al. Monkeys that voluntarily and chritical drink alcohol damage their brains: a longitudinal MRI study. **Neuropsychopharmacol**, v. 39, p. 823-30. 2014.

LEONARD, D.R. et al. Restoration of sensation, reduced pain, and improved balance in subjects with diabetic peripheral neuropathy – a double-blind, randomized, placebo-controlled study with monochromatic near-infrared treatment. **Diabetes Care**, v. 27, p. 168-172. 2004.

LEWALD, J. Opposing effects of head position on sound localization in blind and sighted human subjects. **Eur J Neuroscience**, v. 15, n. 7, p. 1219-24. 2002.

LIAW, M.Y. et al. Comparison of the static and dynamic balance performance in young, middle-aged, and elderly healthy people. **Chang Gung Med J**, v. 32, n. 3, p. 297-303. 2009.

LOTH, E.A. et al. Avaliação do controle postural em adultos jovens através da Posturografia Dinâmica *foam-laser* e plataforma de força. **Rev Bras Med Esporte**, v. 17, n. 3, p. 171-4. 2011.

LUNDY-EKMAN, L. **Neurociência: fundamentos para a reabilitação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

LUZIETTI, A.S. **Análise do equilíbrio estático de sujeitos com alterações anatomofuncionais da coluna vertebral pré e pós a aplicação da técnica de reeducação postural global - RPG**. 2010 Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Fisioterapia), Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, 2010.

MACHADO, A; HAERTEL, L.M. **Neuroanatomia funcional**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2013. 360 p.

MADEIRA, M. C. et al. Atividade física no deslocamento em adultos e idosos do Brasil: prevalências e fatores associados. **Cad Saúde Pública**, v. 29, n. 1, p. 165-74. 2013.

MALTA, D.C. et al. Características e fatores associados às quedas atendidas em serviços de emergência. **Rev Saúde Públ**, v. 46, n. 1, p. 128-37. 2012.

MALTA, D. C. et al. Padrão de atividade física em adultos brasileiros: resultados de um inquérito por entrevistas telefônicas, 2006. **Epidemiol Serv Saúde**, v. 18, n. 1, p. 7-16. 2009.

MANCINI, M; HORAK, F.B. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. **Eur J Phys Rehabil Med**, v. 46, p. 239-48. 2010.

MARTINS, I.S. et al. Doenças cardiovasculares ateroscleróticas, dislipidemias, hipertensão, obesidade e diabetes melito em população da área metropolitana da região sudeste do Brasil: II – dislipidemias. **Rev Saúde Pública**, v. 30, n. 1, p. 75-84. 1996.

MELLO, A.V. et al. Revascularização distal dos membros inferiores: experiência de 13 anos. **J Vasc Bras**, v. 1, n. 3, p. 181-92. 2002.

MIDDLEKAUFF, H.R; PARK, J; MOHEUMANIR.S. Adverse effects of cigarette and noncigarette smoke exposure on the autonomic nervous system. **J Am Coll Cardiol**, v. 64, n. 16, p. 1740-50. 2014.

MOREIRA, D. A; GANANÇA, M. M; CAOVIALLA, H. H. Posturografica estática em dependentes de drogas ilícitas e álcool. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 78, n. 5, p. 97-103. 2012.

MÜJDECI, B; AKSOY, S; ATAS, A. Avaliação do equilíbrio em idosos que sofrem queda e aqueles que não sofrem quedas. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 78, n. 5, p. 104-109. 2002.

NADOL, J.B; SCHUKNECHT, H.J. The pathology of peripheral vestibular disorders in the elderly. **Ear Nose Throat J**. v. 68, n. 12, p. 930-934. 1989.

NASHNER, L.M. **Computerized dynamic posturography: clinical applications**. In: JACOBSON, G.P; NEWMAN, C.W; KARTUSH, J.M. **Handbook of balance function testing**. St.Louis: Mosby-Year Book,1993.

NASHNER, L.M; PETERS, J.F. Dynamic posturography in the diagnosis and management of dizziness and balance disorders. **Neurol Clin**, v. 8, n. 2, p. 331-349. 1990.

NOVAL, A. C; DESHPANDE, N. Effects of aging on whole body segmental control while obstacle crossing under impaired sensory conditions. **Human Movement Science**, v. 35, p. 121-130. 2014.

OLIVEIRA, D.C.S. et al. Análise eletromiográfica de músculos do mesmo membro inferior em exercícios proprioceptivos realizados com os olhos abertos e fechados. **Rev Bras Med Esporte**, v. 18, n. 4, p. 261-66. 2012.

PEDALINI, M.E.B. et al. Sensory organization test in elderly patients with and without vestibular dysfunction. **Acta Otolaryngol**, v. 129, p. 962-965. 2009.

PEREIRA, J.C; BARRETO, S.M; PASSOS, V. M. A. O perfil de saúde cardiovascular dos idosos brasileiros precisa melhorar: estudo de base populacional. **Arq Bras Cardiol**, v. 91, n. 1, p. 1-10. 2008.

PERRY, S.D; McILROY, W.E; MAKI, B.E. The role of plantar cutaneous mechanoreceptors in the control of compensatory stepping reactions evoked by unpredictable multi directional perturbation. **Brain Research**, v. 877, n. 2, p. 401-6. 2000.

PINTO, G. **Situação das mulheres negras no mercado de trabalho: uma análise dos indicadores sociais**. 2006. 16 f. Trabalho apresentado no XIV Encontro nacional de estudos populacionais - ABEP, Programa de pós-graduação em Política Social, Universidade Federal Fluminense, Caxambú, 2006.

RIZZO, J.A. Health care utilization and costs in a Medicare population by fall status. **Med Care**, v. 36, p. 1174-88. 1998.

ROUGIER, P; FARENC, I. Adaptative effects of loss of vision on upright undisturbed stance. **Brain Reseach**, v. 871, n. 2, p. 165-74. 2000.

RUBIN, A.S.B. **Estudo do equilíbrio corporal de pacientes com catarata senil antes e após o tratamento cirúrgico**. 2001. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

RUBENSTEIN, C.M.P; POWERS C.M; MACLEAN, C.H. Quality indicators for the management and prevention of falls and mobility problems in vulnerable elders. **Ann Intern Med**, v. 135, p. 686-693. 2001.

RUWER, S.L; ROSSI A.G; SIMON L.F. Equilíbrio no idoso. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 71, n. 3, p. 298-303. 2005.

SCHAAN, B.D; HARZHEIM, E; GUS, I. Perfil de risco cardíaco no diabetes mellitus e na glicemia de jejum alterada. **Rev Saúde Pública**, v. 38, n. 4, p. 529-36. 2004.

SERON, B. B. et al. Prática de atividade física habitual entre adolescentes com deficiência visual. **Rev Bras de Ed Física**, v. 26, n. 2, p. 231-9. 2012.

SHERRINGTON, C.S. **The muscular sense**. In: SCHÄFER, E.A. (Ed.). **Textbook of physiology**. Edinburgh: Pentaland, 1990. p. 1025.

SHUMWAY-COOK, A; WOOLLACOTT, M.H. **Controle motor: teoria e aplicações práticas**. 2. ed. Barueri: Manole, 2010.

SILVEIRA, S.R; TAGUCHI, C.K; GANANÇA, F.F. Análise comparativa de duas linhas de tratamento para pacientes portadores de disfunção vestibular periférica com idade superior a sessenta anos. **Acta AWHO**, v. 21, n.1. 2002.

SOARES, E.V. Reabilitação vestibular em idosos com desequilíbrios para marcha. **Perspectivas**, v. 6, n. 9, p. 88-100. 2006.

SOUZA, L. W. **A influência das tecnologias no lazer dos jovens e a relação com as práticas corporais.** TCC (Graduação em Educação Física), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

SOLDERA, C.L.C. **Participação dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal, do risco de quedas e do medo de cair em idosos e longevos.** 2013. Tese (Doutorado em Gerontologia Biomédica), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

SULLIVAN, E.V; PFEFFERBAUM, A. Neurocircuitry in alcoholism: a substrate of disruption and repair. **Psychopharmacol**, v. 180, n. 4, p. 583-94. 2005.

TEIXEIRA, C.S. **Hidroginástica na reabilitação vestibular de idosos com queixas de tontura.** Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana), Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2008.

TEIXEIRA, C.S; KÖRBES, D; ROSSI, A.G. Ruído e equilíbrio: aplicação da Posturografia Dinâmica em indústria gráfica. **Rev CEFAC**, v. 13, n. 1, p. 92-101. 2011.

TEIXEIRA-LEITE, H; MANHÃES, A.C. Association between functional alterations of senescence senility and disorders of gait and balance. **Clinics**, v. 67, n. 7, p. 719-29. 2012.

TERRY, L.L. Smoking and health. **Prog Clin Cancer**, v. 10, p. 5538-42. 1965.

THOMÉ, G.R. **Avaliação da atividade de ectonucleotidases e acetilcolinesterase em ratos expostos à fumaça de cigarro de nicotina.** Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2012.

VERAS, R.P. Estratégias para o enfrentamento das doenças crônicas: um modelo em que todos ganham. **Rev Bras Geriatr Gerontol**, v. 14, n. 4, p. 779-786. 2011.

VIEIRA, A. A. U; APRILE, M. R; PAULINO, C. A. Exercício físico, envelhecimento e quedas em idosos: revisão narrativa. **RECES**, v. 6, n. 1, p. 23-31. 2014.

VISSER, J.E. The clinical utility of posturography. **Clin Neurophysiol**, v. 119, p.2424-36. 2008.

ZEIGELBOIM, B.S; ROSA, M.R.D; KLAGENBERG, K.F; JURKIEWIEZ, A.L. Reabilitação vestibular no tratamento da tontura e do zumbido. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, v. 13, n. 3, p. 226-32. 2008.

WOLFSON, L. et al. Gender differences in the balance of healthy elderly as demonstrated by dynamic posturography. **J Gerontol**, v. 49, n. 4, p. M160-M167. 1994.

YUGAR-TOLEDO, J.C; MORENO JÚNIOR, H. Implicações do tabagismo ativo e do tabagismo passivo como mecanismos de instabilização da placa aterosclerótica. **Rev Soc Cardiol**, v. 12, n. 4, p. 595-605. 2002.

APÊNDICE A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal

Pesquisador: Newton Luiz Terra

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 38385114.9.0000.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 882.640

Data da Relatoria: 09/12/2014

Apresentação do Projeto:

O equilíbrio corporal depende da integridade de várias estruturas e sistemas, entre eles, do sistema vestibular, do proprioceptivo e da visão. Durante o envelhecimento, observa-se um comprometimento das habilidades do sistema nervoso central, de forma a afetar o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, assim como a diminuição da capacidade de modificações dos reflexos adaptativos. O resultado destes processos degenerativos são a vertigem, a tontura e o desequilíbrio. O objetivo deste estudo é avaliar as diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal de jovens, adultos e idosos. METODOLOGIA: O presente trabalho será realizado de forma descritiva, exploratória, transversal. A população de amostra deste estudo será uma amostra de conveniência composta por indivíduos com idades entre 20 e 29 anos, 40 e 49 anos e 60 anos ou mais, residentes da cidade de Porto Alegre/RS. Os indivíduos serão divididos em três grupos de acordo com a faixa etária, onde o G1 será composto por indivíduos com

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 40, sala 505

Bairro: Partenon

CEP: 90.619-900

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3320-3345

Fax: (51)3320-3345

E-mail: cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 882.640

idades entre 20 e 29 anos, o G2 por indivíduos com idades entre 40 e 49 anos e o G3 por indivíduos com idades a partir de 60 anos, para então dar início à avaliação do equilíbrio que consiste na realização do Teste de Organização Sensorial utilizando a posturografia dinâmica foam-laser.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar as diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal de jovens, adultos e idosos.

Objetivo Secundário:

a) Avaliar a participação dos sistemas visual, proprioceptivo e vestibular na manutenção do equilíbrio corporal em sujeitos jovens, adultos e idosos;b)

Associar o desempenho dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal à idade (faixa etária);c)

Determinar qual(is) o(s) sistema(s) de

manutenção do equilíbrio corporal são mais afetados em jovens, adultos e idosos;d) Observar se existe associação entre o desempenho na

manutenção do equilíbrio corporal e idade (faixa etária);

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Haverá um risco mínimo para saúde física, caracterizado por queda durante a avaliação. Para evitar que isso ocorra, durante a avaliação por meio

da posturografia dinâmica foam-laser, estarão presentes além da pesquisadora que permanecerá ao seu lado para apoiá-lo em caso de

desequilíbrio, outro avaliador para realizar a filmagem.

Benefícios:

Os participantes não terão quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. O estudo é

importante porque seus resultados fornecerão informações para que se ampliem o conhecimento a cerca das alterações de equilíbrio em diferentes

faixas etárias.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Durante o envelhecimento há comprometimento das habilidades do sistema nervoso central (SNC) que afetam o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos responsáveis pela

Endereço: Av.Ipiranga, 6681, prédio 40, sala 505

Bairro: Partenon

CEP: 90.619-900

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3320-3345

Fax: (51)3320-3345

E-mail: cep@puhrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 882.640

manutenção do equilíbrio corporal e dos reflexos adaptativos. Um diagnóstico mais adequado possibilitará melhor planejamento da reabilitação vestibular se 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.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos necessários para avaliação e aprovação foram incluídos e estão assinados.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

PORTO ALEGRE, 24 de Novembro de 2014

Assinado por:
Rodolfo Herberto Schneider
(Coordenador)

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 40, sala 505
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar como voluntário do projeto de pesquisa “Diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal.” sob responsabilidade do pesquisador Dr Newton Luiz Terra. Neste estudo será realizado uma avaliação de equilíbrio para verificar se existem alterações no equilíbrio corporal com o processo de envelhecimento. Haverá um risco mínimo para saúde física, caracterizado por queda durante a avaliação. Para evitar que isso ocorra, durante a avaliação por meio da Posturografia Dinâmica foam-laser, estarão presentes além da pesquisadora que permanecerá ao seu lado para apoiá-lo em caso de desequilíbrio, outro avaliador para realizar a filmagem. Você poderá consultar o pesquisador responsável em qualquer época, pessoalmente ou pelo telefone da instituição, para esclarecimento de qualquer dúvida. Você está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. Todas as informações por você fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo e, estes últimos só serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas. Você será informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato destes poderem mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações para que se ampliem o conhecimento a cerca das alterações de equilíbrio em idosos. Posteriormente, você poderá esclarecer as suas dúvidas com o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS pelo telefone (51) 33203345 ou endereço: Avenida Ipiranga, número 6681, no prédio 40 (sala 505), Porto Alegre RS, CEP 90619-900, horário de atendimento de segunda a sexta das 08h30min às 12h00min.

Diante das explicações, se você concorda em participar deste projeto, coloque sua assinatura a seguir e forneça os dados solicitados.

Nome: _____ R.G. _____

Endereço: _____ Fone: _____

Porto Alegre , _____ de _____ de 201

Usuário ou responsável legal Pesquisador(a) responsável

Nome Pesquisador(a): Newton Luiz Terra Cargo/Função: Diretor Instituição: Instituto de Geriatria e Gerontologia do Hospital São Lucas da PUCRS
Endereço: Av. Ipiranga, 6690 Bairro Jardim Botânico - Porto Alegre.
Projeto submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do IGG Porto Alegre–fone (51) 3320.3000 Ramal 2590

APÊNDICE C - Questionário

Equilíbrio em idosos e longevos - versão 1

Nome completo:

Número de identificação: _____

Idade:

Data de nascimento:

Escolaridade:

Sexo:

Ocupação:

Data da avaliação:

Medicamentos em uso	Posologia	Frequência	Uso contínuo
			() sim () não
			() sim () não
			() sim () não
			() sim () não
			() sim () não
			() sim () não
			() sim () não
			() sim () não
Autopercepção de visão:		() boa () regular () ruim	
Autopercepção de audição:		() boa () regular () ruim	
Autopercepção de saúde geral:		() boa () regular () ruim	
Tontura e/ou vertigem: () sim () não		Queda nos últimos 6 meses: () sim () não	
Desequilíbrio para caminhar: () sim () não		Atividade social: () sim () não	
Atividade física regular: () sim () não		Atividade intelectual: () sim () não	
Tabagista: () nunca () parou () sim		Número de carteiras por dia:	
Consumo de bebida alcoólica: () sim () não		Quantidade por semana:	

APÊNDICE D - Teste de Organização Sensorial

Distância (m):

Número de identificação: _____

	Ocilação	Percentual
TOS I		
TOS II		
TOS III		
TOS IV		
TOS V		
TOS VI		
Média		

Análise Sensorial:

Proprioceptivo	
Visual	
Vestibular	
Preferência visual	

Possui diagnóstico médico de:	Acompanhada por médico	Controlada
Hipercolesterolemia	() sim () não () NSA	() sim () não () NSA
Hipertensão	() sim () não () NSA	() sim () não () NSA
Diabetes	() sim () não () NSA	() sim () não () NSA

ScholarOne Manuscripts™ | stéfani rodrigues ▼ | Instructions & Forms

 **Audiology - Communication Research**

[Main Menu](#) / [Author Dashboard](#) / [Submission Confirmation](#)

Submission Confirmation

Thank you for submitting your manuscript to Audiology - Communication Research.

Manuscript ID: ACR-2015-1588
Title: Diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal: jovens, adultos e idosos.
Authors: rodrigues, stéfani
Santos, Sabrina
Soldara, Cristine
Knijnik, Gerson
Bós, Ângelo José
Terra, Newton
Date Submitted: 11-Jun-2015

ANEXO A– Artigo submetido

11-Jun-2015

Dear Ms. Rodrigues:

Your manuscript entitled "Diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal: jovens, adultos e idosos." has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in the Audiology - Communication Research.

Your manuscript ID is ACR-2015-1588.

Título: Diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal: jovens, adultos e idosos.

Título em inglês: Differences in performance of the sensory systems involved in maintaining body balance: youth, adults and old people.

Stéfani Ribeiro Rodrigues, Sabrina Braga dos Santos, Cristina Loureiro Chaves Soldera, Gerson Joveleviths Knijnik, Ângelo José Gonçalves Bós, Newton Luiz Terra

1 Fonoaudióloga. Mestranda em Gerontologia Biomédica na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. E-mail: fgastefani@hotmail.com

2 Fonoaudióloga. Doutoranda em Ciências da Saúde na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. E-mail: sabrinabsfono@gmail.com

3 Fonoaudióloga. Doutora em Gerontologia Biomédica pela na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Professora Adjunta da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre do curso de Fonoaudiologia. E-mail: cristinalcs@ufcspa.edu.br

4 Acadêmico de medicina. Acadêmico de medicina na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. E-mail: gersonknijnik@gmail.com

5 Médico. Pós doutorando em Gerontologia no Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology. Professor Adjunto da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul no programa de Mestrado e Doutorado em Gerontologia Biomédica. E-mail: angelo.bos@pucrs.br

6 Médico. Doutor em Gerontologia Biomédica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Diretor do Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. E-mail: terranl@puccrs.br

Instituição de vínculo: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Endereço para correspondência

Stéfani Ribeiro Rodrigues

Rua Gonçalo de Carvalho, 255 apto 603 - Porto Alegre / RS - CEP: 90035170

Telefone: (51) 98774887

Todos os autores participaram da redação e revisão deste artigo de forma intelectualmente importante, além do seu delineamento, análise e interpretação dos dados coletados.

Os autores Stéfani Ribeiro Rodrigues, Sabrina Braga dos Santos e Gerson Joveleviths Knijnik, além da participação supracitada, realizaram a coleta de dados deste estudo.

RESUMO

Objetivo: Avaliar as diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal de adultos jovens, adultos médios e idosos utilizando a Posturografia Dinâmica *foam-laser*. **Métodos:** Foram avaliados 69 sujeitos, sendo que as mulheres representavam 66,1% da amostra, os indivíduos adultos jovens representavam 34%, os adultos médios 34% e os idosos 32% da amostra estudada. **Resultados:** Os sujeitos idosos apresentavam desempenho significativamente melhor do sistema visual que as pessoas adultas jovens e adultas médias. O grupo de adultos jovens apresentou preferência visual significativamente maior que os demais grupos. **Conclusão:** Existem diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal entre as faixas etárias avaliadas, porém estas diferenças parecem apresentar-se associadas mais aos hábitos de vida que ao envelhecimento.

Descritores: Envelhecimento; Equilíbrio Postural; Vertigem.

ABSTRACT

The body balance is the capacity of standing or generate acceleration movements and body rotations without oscillations or falls. For this to happen, it is necessary the integrity of different structures and systems, especially visual, proprioceptive and vestibular systems. The aim of this study was to evaluate the sensorial systems involved in body balance maintenance in young, adults and old people using the Foam-Laser Dynamic Posturography. We evaluated 69 subjects, in which 34% of the sample represented by women, 34% by young, 34% by adults and 32% by old people. The elderly group performed significantly better in visual system than other groups. The

young group showed visual preference significantly higher than other groups. We concluded that there are differences in the performance of the sensorial systems involved in body balance maintenance among the evaluated age groups, although those differences had a straighter relation with diseases and lifestyle than with the aging process itself.

Keywords: Aging; Postural Balance; Vertigo.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo biológico, dinâmico e progressivo, no qual ocorrem alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas que modificam progressivamente o organismo, tornando-o mais suscetível às agressões intrínsecas e extrínsecas, desde o nascimento até a morte¹. Estas modificações diminuem a vitalidade, favorecendo o aparecimento de doenças, dentre elas as causadas por alterações do equilíbrio corporal^(2, 3).

O equilíbrio corporal é a capacidade do ser humano de manter-se ereto ou executar movimentos de aceleração e rotação do corpo sem oscilações ou quedas⁽⁴⁾. Para que isso ocorra, várias estruturas e sistemas necessitam estar íntegros, entre eles, o sistema vestibular (labirinto, nervo vestibulococlear, núcleos, vias e inter-relações no sistema nervoso central), o proprioceptivo (receptores sensoriais localizados em tendões, músculos e articulações) e a visão, sendo o sistema nervoso central (SNC) o responsável por organizar as informações oriundas destes sistemas^(3, 5).

Dessa forma, as alterações de equilíbrio podem estar relacionadas a diversas causas de origem vestibular ou não, como disfunções cerebrovasculares, doenças metabólicas e vasculares, alterações cervicais, doenças neurológicas, hipotensão postural, uso de medicamentos, entre outras. Outro fator agravante é o envelhecimento do sistema vestibular (presbivertigem) e dos demais sistemas do organismo, afetando diretamente a população com mais idade⁽⁶⁾.

Em jovens e adultos, observa-se que qualquer modificação biomecânica na flexibilidade e na força muscular pode resultar em instabilidade articular e, conseqüentemente, desequilíbrio corporal tanto estático quanto dinâmico⁽⁷⁾. Já nos idosos, além das modificações decorrentes do envelhecimento, observa-se um

comprometimento das habilidades do sistema nervoso central (SNC), de forma a afetar o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, assim como a diminuição da capacidade de modificações dos reflexos adaptativos, resultando em tonturas, vertigens e desequilíbrios⁽⁸⁾.

Tais sintomas geram forte impacto na população acometida, piorando conforme o aumento da idade, podendo resultar em redução da autonomia social e diminuição das atividades de vida diária. Além disso, geram altos custos com o tratamento de saúde⁽⁸⁾, sendo necessário criar estratégias de intervenção, precedidas de avaliação específica do equilíbrio corporal para diminuir os casos de quedas e invalidez por desequilíbrio.

A identificação das causas dos desequilíbrios e o momento no qual elas começam a aparecer são essenciais para a prevenção e intervenção. Para isso é necessária a utilização de avaliação específica e precisa que envolva a avaliação integral dos sistemas envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal, em diversas faixas etárias. O diagnóstico adequado possibilita melhor planejamento da reabilitação vestibular, direcionando as estratégias terapêuticas para um ou mais sistemas afetados em cada paciente. Assim, o indivíduo se beneficiará do processo terapêutico com maior efetividade, refletindo na melhora da qualidade de vida, diminuindo o risco de quedas e possíveis fraturas decorrentes de alterações do equilíbrio⁽²⁾.

Por meio do Teste de Organização Sensorial (TOS), pode-se avaliar quantitativamente os sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal e as possíveis alterações decorrentes do envelhecimento humano⁽⁹⁾. O TOS é realizado por meio de seis condições utilizadas para testar tarefas dos sentidos visual, vestibular e proprioceptivo, ou seja, a tríade do equilíbrio. Uma forma simples,

confiável e de baixo custo para aplicar o TOS é realizado com a utilização da Posturografia Dinâmica *foam-laser*⁽¹⁰⁾.

A alta prevalência dos distúrbios de equilíbrio que resultam em quedas, principalmente no público idoso, originou o objetivo da presente pesquisa de avaliar as diferenças no desempenho dos sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal (SSEMEC) em adultos jovens, adultos médios e idosos utilizando a Posturografia Dinâmica *foam-laser*.

MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado de forma descritiva, analítica e transversal que buscou avaliar as diferenças no desempenho dos SSEMEC em adultos jovens adultos médios e idosos que frequentavam um hospital da cidade de Porto Alegre no período de janeiro a fevereiro do ano de 2015.

A população de estudo foi composta por sujeitos com idades entre 20 e 29 anos, 40 e 49 anos e 60 anos ou mais. A amostra por conveniência foi constituída por alunos, funcionários e pacientes de um hospital escola de Porto Alegre. As faixas etárias foram determinadas com intervalos entre elas para que, no caso de haver diferença entre os grupos, possamos evidenciá-la de forma mais clara.

Foram incluídos na presente pesquisa os sujeitos que aceitaram participar deste estudo, que estivessem nas faixas etárias estabelecidas no momento da coleta de dados e que eram capazes de caminhar com segurança sem apoio. Foram excluídos os sujeitos com déficit visual sem correção adequada (óculos/lentes), os que praticavam exercícios físicos regularmente, os que fazem uso de medicamentos utilizados para o tratamento de vertigem (flunarizina, cinarizina, pentoxifilina, cloridrato de quinina, dimenidrato, clonazepam, betaistina), os que tivessem ingerido bebida alcoólica nas 24 horas anteriores à avaliação, aqueles que faziam uso de órteses e/ou próteses em membros inferiores e/ou andador e os que apresentavam diagnóstico de labirintopatia estabelecido por médico.

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado no programa PEPI (Programs for Epidemiologists) versão 4.0. Para um nível de significância de 5%, poder de 90% e um coeficiente de correlação mínimo de 0,3 entre a idade e os resultados da posturografia dinâmica - *foam-laser*, obteve-se um total mínimo de 69 sujeitos, divididos igualmente em três grupos de faixas etárias (23 indivíduos por grupo).

Todos os sujeitos que aceitaram participar da pesquisa e que passaram pelos critérios de inclusão e exclusão foram acompanhados até o terceiro andar do hospital, em sala designada para a pesquisa, onde assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e onde foi aplicado o questionário Equilíbrio em idosos e longevos - versão 1⁽²⁾ e realizada a avaliação de equilíbrio que consiste na realização do TOS utilizando a Posturografia Dinâmica *foam-laser*.

A Posturografia Dinâmica *foam-laser*, trata-se de um método de baixo custo e confiável para avaliar e quantificar a mudança da posição corporal do indivíduo (oscilação antero-posterior) e o controle de seus movimentos para manutenção do equilíbrio estático com a alteração do campo visual, ou causando conflitos somatossensoriais utilizando uma plataforma instável^(2, 10, 11).

Para sua realização, o sujeito foi posicionado dentro de uma cabine com dois metros de altura, recoberta por um tecido estampado com listras e em alguns momentos sobre uma almofada de espuma com espessura de dez centímetros e de densidade média. Na cintura do participante foi ajustado um cinto no qual ficou fixada uma caneta que emitiu 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.

O feixe de *laser*, ao mover junto com a movimentação corporal do sujeito, permitiu avaliar o deslocamento corporal anteroposterior, durante o TOS. Este foi realizado com o sujeito na posição de pé, com pés unidos lado a lado. O TOS foi realizado em seis diferentes condições, que testam tarefas envolvendo a tríade do equilíbrio - os sistemas vestibular, visual e proprioceptivo⁽¹²⁾ e fornece uma média da análise do equilíbrio corporal.

O sujeito ficou 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 condições avaliadas foram as seguintes:

TOS I – O sujeito permaneceu de olhos abertos, fixando a visão à frente, e se manteve 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).

O deslocamento do ponto do laser na escala milimetrada foi filmado com uma câmera fotográfica da marca Panasonic modelo DMC-FH4, com consentimento do participante, mas sem que o mesmo aparecesse na filmagem. Um examinador auxiliar segurou a câmera com o foco no papel milimetrado durante toda a avaliação. Posteriormente, o pesquisador assistiu às gravações e anotou o máximo deslocamento do feixe do *laser* em cada condição de teste para utilizar esses valores

num cálculo realizado por um programa de computador no formato Excell®, para obtenção do ângulo das oscilações corporais.

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

De acordo com autores⁽¹³⁾, a partir dos escores do TOS é possível a identificação do tipo de disfunção do sistema do equilíbrio. A disfunção proprioceptiva é diagnosticada pelo aumento das oscilações corporais com os olhos fechados em relação a condição 1 (TOS II/TOS I). Isso ocorre porque o sistema proprioceptivo normalmente é o sistema de preferência, resultando num aumento de oscilação corporal com a ausência da visão. A disfunção visual é diagnosticada pelo aumento das oscilações corporais com a informação proprioceptiva distorcida em relação a condição 1 (TOS IV/TOS I). O aumento da instabilidade ocorrerá se a informação vestibular for utilizada preferencialmente à informação visual. A disfunção vestibular é diagnosticada pelo aumento das oscilações corporais com privação das informações visuais e proprioceptivas em relação a condição 1 (TOS V/TOS I). Um escore abaixo do valor de referência sugerem pouco uso ou inexistência de informações vestibulares, podendo ser interpretado como disfunção na atuação do sistema vestibular para manutenção do equilíbrio. Na análise de preferência visual é realizada a comparação dos resultados das condições de ausência de visão com os de conflito visual (TOS III + TOS VI/TOS II + TOS V). Nos indivíduos com preferência visual há maior oscilação nas condições 3 e 6 do que nas condições de olhos fechados. Escores a cima dos valores de referência sugerem que o sujeito se apoia em informações visuais, mesmo quando estas estão imprecisas.

Os valores de referência para os sistemas sensoriais com a Posturografia Dinâmica *foam-laser* estão descritos na Tabela 1 (ANEXO A).

Os achados da avaliação de equilíbrio foram divididos em três grupos de acordo com a faixa etária, nos quais o G1 foi composto pelos sujeitos com idades entre 20 e 29 anos, o G2 pelos sujeitos com idades entre 40 e 49 anos e o G3 pelos sujeitos com idades a partir de 60 anos.

Em relação à análise estatística, as variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão ou mediana e amplitude interquartílica. Para avaliar as possíveis diferenças nos resultados da Posturografia Dinâmica - *foam-laser* entre as diferentes faixas etárias foi utilizado o teste ANOVA. O nível de significância adotado será entre 10 e 5% ($p < 0,05$)⁽¹⁴⁾, e as análises foram realizadas no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 21.0.

A pesquisa obedeceu ao que determina o Conselho Nacional de Saúde na resolução 466/12, a qual aprova as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), e aprovado pelo protocolo número 882.640.

RESULTADOS

Foram convidados a participar do estudo 70 sujeitos. Destes, dados de oito sujeitos não puderam ser analisados devido a problemas na gravação do exame. O grupo dos adultos jovens (G1) foi composto por um total de 21 sujeitos, o grupo de adultos médios (G2) foi composto por um total de 20 sujeitos e o grupo de idosos (G3) foi composto por um total de 21 sujeitos. Portanto, a amostra foi composta por um total de 62 sujeitos.

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos sujeitos avaliados quanto as suas características sociodemográficas por grupo etário. A maioria foi do sexo feminino, representando 70% dos sujeitos do grupo de adultos médios e 71,4% dos sujeitos do grupo de idosos, sendo que não houve diferença significativa entre os grupos etários ($p=0.56$). No que se refere a escolaridade, observa-se que a maioria dos adultos médios (40%) e dos idosos (38,1%) possuía ensino fundamental incompleto, diferindo significativamente do grupo de adultos jovens cuja proporção foi menor (14,3%).

A Tabela 3 apresenta a distribuição dos sujeitos avaliados quanto ao desempenho dos sistemas sensoriais de manutenção do equilíbrio corporal em relação à idade. Os sujeitos do G2 apresentaram melhor desempenho do sistema proprioceptivo que os demais grupos, embora não significativo. Com relação ao sistema visual, os idosos apresentaram desempenho significativamente melhor quando comparados aos sujeitos adultos jovens e adultos médios, que apresentaram desempenho semelhante ($p=0,02$). O grupo de idosos também apresentou melhor desempenho do sistema vestibular que os demais grupos, não sendo significativo. Em relação à preferência visual, observa-se diferença significativa, na qual os sujeitos adultos jovens apresentaram melhor desempenho desse sistema, seguidos pelos sujeitos idosos e pelos adultos, nesta ordem ($p<0.01$).

DISCUSSÃO

Na presente pesquisa, a maioria dos sujeitos da amostra foi do sexo feminino nos grupos G2 e G3. O maior número de pessoas do sexo feminino pode ser explicado pelo predomínio da população feminina no Brasil. Dados do censo populacional de 2010⁽¹⁵⁾, mostram que o número de mulheres é maior que o número de homens a partir dos 25 anos de idade.

No que se refere a escolaridade por faixa etária, observamos que a maior parte do G2 (40%) e do G3 (38,1%) possuem ensino fundamental incompleto. Este achado pode ser explicado pelo fato de que, ainda no século passado, o acesso à educação formal não era comum, principalmente entre as mulheres⁽¹⁶⁾. Em relação ao grupo G1, acredita-se que o índice de escolaridade apresentou discrepância em relação aos dados publicados por ser composto, na sua maioria, por alunos do hospital escola onde foi realizada a coleta de dados.

O termo propriocepção (cinestesia) se refere a qualquer informação postural e/ou posicional enviada ao SNC pelos receptores sensoriais dos músculos, tendões, ligamentos, articulações e pele sem utilizar a visão⁽¹⁷⁾. A amostra dos grupos com mais idade era composta, principalmente, por mulheres. A maioria das mulheres com idades entre 40 a 49 anos relataram cuidar da limpeza e organização da casa, assim como as mulheres de 60 anos ou mais e não houve relatos desse tipo de atividade pelas mulheres com idades entre 20 e 29 anos. Acredita-se que esse tipo de atividade pode exercitar o sistema proprioceptivo estimulando respostas de contração muscular, que é a principal função dos exercícios proprioceptivos⁽¹⁸⁾. A realização de exercícios proprioceptivos pode adaptar o sistema proprioceptivo enviando novas informações de postura e equilíbrio ao SNC^(19, 20). Além disso, torna-se importante ressaltar que um dos critérios de inclusão da presente pesquisa foi a não realização

de atividade física, o que pode ter influenciado nos resultados encontrados, principalmente no grupo mais jovem.

O sistema visual é o sistema de manutenção do equilíbrio corporal responsável por fornecer informações sobre o ambiente e suas relações espaciais⁽⁶⁾. Na amostra estudada, todos os grupos etários apresentaram desempenho do sistema visual acima do valor de referência para normalidade. Porém, os sujeitos com 60 anos ou mais apresentaram desempenho significativamente melhor deste sistema quando comparados às faixas etárias mais jovens. Esse achado não era esperado, já que, conforme o censo populacional de 2010, os problemas visuais são mais frequentes em mulheres e indivíduos com mais idade, sendo bastante acentuado no grupo com mais de 65 anos⁽¹⁵⁾. Não foi encontrada nenhuma literatura que possa justificar este achado. Todas as informações obtidas justificam o contrário do que foi apontado no presente estudo, pois o aumento da idade é correlacionado com piora da visão e, conseqüentemente, a piora do desempenho do sistema visual^(21, 22, 23).

O sistema vestibular é responsável pela estabilização do olhar e pelo ajuste postural⁽²⁴⁾. No presente estudo observou-se que os idosos apresentaram melhor desempenho desse sistema que os demais sujeitos, porém este achado não apresentou significância. Não era esperado que os idosos apresentassem desempenho melhor no sistema vestibular que os demais sujeitos estudados, por causa do envelhecimento vestibular relatado em diversos estudos^(25, 26, 21).

Apesar de o G3 apresentar melhor desempenho do sistema visual que os demais grupos, o único grupo que apresentou usar preferencialmente a visão foi o G1. A preferência visual ocorre quando o sujeito deixa as demais informações sensoriais secundárias a informação visual, ou seja, ele utiliza preferencialmente a visão para manter-se em equilíbrio postural, mesmo quando esta informação não é precisa.

Acreditasse que os adultos jovens utilizam preferencialmente a visão por causa do menor tempo de experiência proprioceptiva que os grupos com mais idade. Mesmo com uma amostra de sujeitos sedentários, os grupos de idosos e adultos médios relataram a realização de atividades físicas, ao contrário do grupo de adultos jovens. Além disso, os adultos jovens de hoje em dia optam pela utilização de jogos de computador e videogames para lazer^(27, 28).

É descrito na literatura que a prática de atividade de lazer sedentária, como videogame, computador e televisão geram forte impacto para a saúde física, porém são evidenciadas como preferenciais para as crianças nascidas nas últimas 30 décadas⁽²⁹⁾. Os indivíduos adultos jovens deste estudo estão incluídos neste grupo que realiza atividades na infância, adolescência e juventude preferencialmente sedentárias e desenvolvem em menor escala as suas habilidades proprioceptivas e labirínticas de equilíbrio corporal, visto que o equilíbrio é uma função dinâmica que depende das experiências corporais para o seu adequado desempenho e aprimoramento das funções associadas a ele⁽³⁰⁾. Com esta análise é possível inferir que futuramente o equilíbrio desses indivíduos poderá sofrer alterações e perdas relacionadas a essa carência, e serão divergentes das alterações hoje existentes no desempenho de equilíbrio de adultos médios e idosos.

CONCLUSÃO

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar as diferenças no desempenho dos SSEMEC em jovens, adultos e idosos. Concluiu-se que existem diferenças no desempenho dos SSEMEC entre as faixas etárias avaliadas, porém estas diferenças, na amostra estudada, aparentemente apresentam-se associadas mais às condições clínicas e aos hábitos de vida que ao processo de envelhecimento.

Salienta-se a necessidade de mais estudos sobre as diferenças no desempenho dos SSEMEC, avaliando sujeitos com hábitos de vida e história clínica semelhantes, bem como a necessidade de padronizações relacionadas à idade, condições clínicas e hábitos de vida do TOS realizado com a PDFL.

REFERÊNCIAS

- 1 - Passarelli MC. O processo de envelhecimento em um perspectiva geriátrica. O mundo da saúde: envelhecer com saúde e dignidade. 1997;21(4):208-12.
- 2 - Soldera CLC. *Participação dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal, do risco de quedas e do medo de cair em idosos e longevos*[tese]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2013.
- 3 - Jurkiewicz AL, Zeigelboim BS, Mangabeira-Albernaz PL. Alterações vestibulares em processos infecciosos do sistema nervoso central. Rev Dist Comun. 2002; 14(1):27-48.
- 4 - Pedalini MEB, Bittar RSM. Reabilitação Vestibular: uma proposta de trabalho, Pró-fono. 1999; 11(1):140-144.
- 5 - Nadol JB, Schuknecht HJ. The pathology of peripheral vestibular disorders in the elderly. Ear Nose Throat J. 1989; 68(12):930-934.
- 6 - 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.
- 7 - Luzietti AS. *Análise do equilíbrio estático de indivíduos com alterações anatomofuncionais da coluna vertebral pré e pós a aplicação da técnica de reeducação postural global - RPG*[trabalho]. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense; 2010.
- 8 - Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no idoso. Rev Bras Otorrinolaringol. 2005; 71(3):298-303.
- 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 - Castagno LA. A new method for sensory organization tests: the foam-laser dynamic posturography. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 1994; 60(4):287-296.
- 11 - 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.
- 12 - Rubin ASB. *Estudo do equilíbrio corporal de pacientes com catarata senil antes e após o tratamento cirúrgico*[dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2002.
- 13 - Nashner LM; Peters JF. Dynamic posturography in the diagnosis and management of dizziness and balance disorders. *Neurol Clin.* 1990;8(2):331-349.
- 14 - Bós AJG. *Epi Info sem mistérios: um manual prático.* Rio Grande do Sul: Edipucrs, 2012.
- 15 - IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cartilha do censo 2010. Pessoas com deficiência 2012. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2015.
- 16 - IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos Idosos Responsáveis pelos Domicílios. Comunicação Social 25 de julho de 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/25072002pidoso.shtm>>. Acesso em: 6 mar. 2015.
- 17 - Sherrington CS. The muscular sense. In: SCHÄFER, E.A. (Ed.). *Textbook of physiology.* Edinburgh: Pentland, 1990. p. 1025.
- 18 - Oliveira DCS. et al. Análise eletromiográfica de músculos do mesmo membro inferior em exercícios proprioceptivos realizados com os olhos abertos e fechados. *Rev Bras Med Esporte.* 2012; 18(4):261-66.

- 19 - Baldaço FO, Cadó VP, Souza J, Mota CB, Lemos JC. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. *Fisioter Mov* 2010;23:183-92.
- 20 - Kamonseki DH, Fonseca CL, Bonvino MAS. A influência do exercício proprioceptivo em atletas de basquete avaliada pela baropodometria e estabilometria computadorizada. *Ter Man.*2009; 7(32):293-97.
- 21 - Esquenazi D, Silda SB, Guimarães MA. Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos. *HUPE.* 2014; 13(2):11-20.
- 22 - Vieira AAU, Aprile MR, Paulino CA. Exercício físico, envelhecimento e quedas em idosos: revisão narrativa. *RECES.* 2014; 6(1):23-31.
- 23 - Noval AC, Deshpande N. Effects of aging on whole body segmental control while obstacle crossing under impaired sensory conditions. *Human Movement Science.* 2014; 35:121-130.
- 24 - Lundy-ekman L. *Neurociência: fundamentos para a reabilitação.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- 25 - Kasse CA, Onish ET, Ganança MM, Scharlach RC, Branco-Barreiro FCA, Doná F et al. Característica clínica de 200 idosos da comunidade com queixas vestibulares. *Grupo Editorial Moreira JR.* 2012; 71(5):129-34.
- 26 - Antes DL, Wiest MJ, Mota CB, Corazza ST. Análise da estabilidade postural e propriocepção de idosos fisicamente ativos. *Fisioterap Movimento.* 2014; 27(4):531-9.
- 27 - Seron BB, Interdonato GC, Luiz Junior CC, Greguol M. Prática de atividade física habitual entre adolescentes com deficiência visual. *Rev Bras de Ed Física.* 2012; 26(2):231-9.

- 28 - Souza LW. *A influência das tecnologias no lazer dos jovens e a relação com as práticas corporais*[trabalho]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre; 2013.
- 29 - Rocha MA, Souza LK. The child and the school-free time. *Psicol. Argum.*, Curitiba.2014; 32(78):67-78.
- 30 - Stall P, Teixeira MJ. Fibromyalgia syndrome treated with the structural integration Rolfing® method. *Rev Dor.* 2014; 15(4):248-52.

ANEXO A

Tabela 1. Valores de referência de normalidade dos sistemas sensoriais.

ANÁLISE SENSORIAL			
Proprioceptivo	Visual	Vestibular	Preferência Visual
92	88	67	95

Fonte: Castagno, 1994.

ANEXO B

Tabela 2. Distribuição dos participantes quanto as características sociodemográficas em relação à idade.

	20 –29	40 –49	60 + anos	Total	p
Sexo					0.5615
Feminino	12 (57,1%)	14 (70%)	15 (71,4%)	41 (66,1%)	
Masculino	9 (42,9%)	6 (30%)	6 (28,6%)	21 (33,9%)	
Escolaridade					0.0151
EF incompleto	3 (14,3%)	8 (40%)	8 (38,1%)	19 (30,6%)	
EF completo	0 (0%)	3 (15%)	4 (19%)	7 (11,3%)	
EM incompleto	1 (4,8%)	3 (15%)	5 (23,8%)	9 (14,5%)	
EM completo	3 (14,3%)	2 (10%)	0 (0%)	5 (8,1%)	
Superior incompleto	7 (33,3%)	1 (5%)	1 (4,8%)	9 (14,5%)	
Superior completo	7 (33,3%)	3 (15%)	3 (14,3%)	13 (21%)	
Total	25 (35,7%)	21(30%)	24(34,3%)	70 (100%)	

p<0,05

ANEXO C

Tabela 3. Distribuição dos participantes quanto ao desempenho nos sistemas sensoriais de manutenção do equilíbrio corporal em relação à idade.

Faixa etária	Média	Desvio Padrão	p
Sistema Proprioceptivo			0.5829
20-29	83.3619	9.2630	
40-49	86.9500	11.3345	
60+	85.1714	12.2220	
Sistema Visual			0.0242
20-29	89.3714	5.6404	
40-49	89.1500	10.2895	
60+	95.1000	6.6135	
Sistema Vestibular			0.5940
20-29	77.5476	8.6726	
40-49	75.2750	12.3764	
60+	78.9048	12.8360	
Sistema Pref Visual			0.0006
20-29	96.2524	4.6796	
40-49	72.3430	30.5494	
60+	89.3405	13.1405	

p<0,05