



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – RIO CLARO



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E
TECNOLOGIAS

MASSA CORPORAL, ESTABILIDADE POSTURAL E RISCO DE QUEDAS
EM MULHERES NA PÓS MENOPAUSA

DANIELA GOMES MARTINS BUENO

Rio Claro – SP
2020

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E
TECNOLOGIAS**

**MASSA CORPORAL, ESTABILIDADE POSTURAL E RISCO DE QUEDAS
EM MULHERES NA PÓS MENOPAUSA**

DANIELA GOMES MARTINS BUENO

Tese apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

Orientador: Dr. Marcelo Tavella Navega

**Rio Claro – SP
2020**

B928m Bueno, Daniela Gomes Martins
Massa corporal, estabilidade postural e risco de quedas em mulheres na pós menopausa / Daniela Gomes Martins
Bueno. -- Rio Claro, 2020
74 p. : tabs., fotos

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientador: Marcelo Tavella Navega

1. Equilíbrio. 2. Estabilidade Postural. 3. Quedas. 4. Menopausa. 5. Idosas. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO


TÍTULO DA TESE: **MASSA CORPORAL, ESTABILIDADE POSTURAL E RISCO DE QUEDAS EM MULHERES NA PÓS MENOPAUSA**

AUTORA: DANIELA GOMES MARTINS BUENO

ORIENTADOR: MARCELO TAVELLA NAVEGA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS, área: Tecnologias nas Dinâmicas Corporais pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. MARCELO TAVELLA NAVEGA
Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília - SP


Profa. Dra. CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI
Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília - SP

Profa. Dra. KARINA GRAMANI SAY
Centro de Ciências Biológicas e Saúde - Departamento de Gerontologia / Univesidade Federal de São Carlos - SP

Prof. Dr. RENATO APARECIDO DE SOUZA
Departamento de Educação Física / Instituto Federal de Educação - Ciências e Tecnologia do Sul de Minas - MG

Prof. Dr. WONDER PASSONI HIGINO
Campus Muzambinho / IFSULDEMINAS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - MG

Rio Claro, 27 de março de 2020

Dedico esta pesquisa às incríveis idosas que carregam consigo a riqueza profunda de ser mulher, a experiência que o viver concede e os traços que o envelhecimento imprime em seus corpos.

AGRADECIMENTO

“As vezes precisamos enfrentar desafios para os quais ainda não estamos prontos. Mas não há outra forma de ficarmos prontos senão enfrentando-os” (Pe. Fábio de Melo).

Assim foi o processo durante este doutorado, enfrentar o novo e aprender com ele. Embora tenha sido um desafio enorme, ele se tornou alcançável e mais brando porque pessoas importantes estiveram presentes por meio do incentivo, das orações, da proteção, do apoio técnico e científico e do amor. Em mim, só sentimento de alívio e gratidão.

Gratidão a Deus pela vida e pela saúde para percorrer este caminho.

Gratidão à minha família, Dênis, Thaís, Thiago e Bianca, pelo amor, compreensão, paciência e torcida durante todo esse tempo. Sem vocês nada teria sentido na minha vida.

Gratidão aos meus pais pelo amor e admiração que têm por mim e que me faz ir além dos meus limites todos os dias. Estendo a todos e a todas das famílias que tanto amo.

Gratidão aos meus amigos que me apoiaram e me reergueram nos momentos sem chão que passei no decorrer do processo. Vocês foram essenciais.

Gratidão ao meu orientador Marcelo pelo apoio e compreensão durante a construção do trabalho.

Gratidão aos meus colegas de trabalho e também amigos, Renato, Wonder, Elisângela, Priscila, Inaian e Rafael pelas contribuições científicas, pela paciência e carinho que tiveram comigo. Não esquecendo também da colaboração essencial das queridas Patrícia e Clarissa.

Gratidão aos demais colegas do CeCAES, que mesmo não estando presente diretamente no trabalho, compartilharam comigo as angústias e conquistas de cada fase.

Gratidão aos colegas do Dinter pela companhia, partilhas, angústias e risadas que dividimos.

Gratidão aos meus alunos que me incentivam e me inspiram a ser uma professora melhor.

Gratidão as idosas que compuseram a amostra pela disponibilidade e alegria na participação da pesquisa.

Gratidão ao IFSULDEMINAS por proporcionar o aprimoramento do meus estudos e currículo.

RESUMO

O envelhecimento avança em grande escala em todo o mundo ocasionando uma visível inversão da pirâmide etária e, conseqüentemente, fazendo com que as formas de enfrentamento desse fenômeno sejam de extrema relevância. Modificações fisiológicas acontecem com o passar da idade e afetam as estruturas corporais, a capacidade de adaptação dos indivíduos ao meio ambiente, além de afetar a capacidade de manter o equilíbrio homeostático e de manter sua autonomia funcional para realizar suas atividades de vida diária. Na população feminina esse processo se torna mais enfático e preocupante, uma vez que a menopausa apresenta implicações diretas na composição corporal, na estabilidade postural e no risco de quedas dessa população. Diante do exposto, a presente tese, organizada em formato de artigos, se propôs analisar, por meio de instrumentos laboratoriais de alta precisão, a influência direta de variáveis da composição corporal na estabilidade postural e no risco de quedas de mulheres na pós menopausa. No primeiro artigo foi feita a correlação do índice de massa corporal sobre a estabilidade postural e risco de quedas da amostra que foi dividida em grupo sobrepeso e grupo peso normal. O grupo sobrepeso apresentou menor estabilidade postural e maior risco de quedas quando comparado ao grupo de peso normal. Constatou-se uma correlação moderada, sendo que quanto maior o IMC, maior o escore para risco de quedas e instabilidade postural. Os dados do presente estudo, realizados nas condições experimentais determinadas, permitiram concluir que o sobrepeso predispõe mulheres pós-menopausa a maior risco de quedas. No segundo artigo objetivou-se avaliar a relação entre as variáveis da composição corporal e a estabilidade postural e o risco de quedas das mulheres. Avaliada a estabilidade postural, as variáveis da composição corporal explicaram 22% das oscilações anteroposteriores no nível 4 e 10% das oscilações médio-laterais. No nível 8, as variáveis explicaram 32% das oscilações anteroposteriores e 27% das médio-laterais. Relativo ao risco de quedas, detectou-se que as variáveis explicaram 26% desse risco para o nível 6-2 e 34% para o nível 8-4. Concluiu-se, portanto, que as variáveis da composição corporal estudadas influenciaram na estabilidade postural e no risco de quedas de mulheres na pós-menopausa em todos os modelos de regressão múltipla, direções (anteroposterior/médio-lateral) e níveis de instabilidade. A estabilidade anteroposterior foi mais afetada pelas variáveis da composição corporal em relação a médio-lateral, independentemente do nível de instabilidade do instrumento.

Palavras-chave: Equilíbrio, Idosas, Capacidade Funcional, Controle Postural.

ABSTRACT

Aging is advancing on a large scale around the world, causing a visible inversion of the age pyramid and, consequently, making the ways of coping with this phenomenon extremely important. Physiological changes happen with age and affect body structures, the ability of individuals to adapt to the environment, in addition to affecting the ability to maintain homeostatic balance and maintain their functional autonomy to carry out their activities of daily living. In the female population, this process becomes more emphatic and worrying, since menopause has direct implications for body composition, postural stability and the risk of falls for this population. In view of the above, the present thesis, organized by articles, proposed to analyze, using high precision laboratory instruments, the direct influence of body composition variables on postural stability and the risk of falls in postmenopausal women. In the first article, the body mass index was correlated with postural stability and risk of falls in the sample, which was divided into an overweight group and a normal weight group. The overweight group had less postural stability and a higher risk of falls when compared to the normal weight group. There was a moderate correlation, and the higher the BMI, the higher the score for risk of falls and postural instability. The data from the present study, carried out under the determined experimental conditions, allowed us to conclude that overweight predisposes postmenopausal women to a higher risk of falls. In the second article, the objective was to evaluate the relationship between the variables of body composition and postural stability and the risk of falls for women. After assessing postural stability, body composition variables explained 22% of anteroposterior oscillations at level 4 and 10% of mid-lateral oscillations. At level 8, the variables explained 32% of the anteroposterior oscillations and 27% of the mid-lateral ones. Regarding the risk of falls, it was found that the variables explained 26% of this risk for level 6-2 and 34% for level 8-4. It was concluded, therefore, that the studied body composition variables influenced the postural stability and the risk of falls in postmenopausal women in all models of multiple regression, directions (anteroposterior / mid-lateral) and levels of instability. Anteroposterior stability was more affected by the variables of body composition in relation to mid-lateral, regardless of the level of instability of the instrument.

Keywords: Balance, Elderly, Functional Capacity, Postural Control.

LISTA DE QUADROS

ARTIGO II

Quadro 1 – Variáveis elencadas para o estudo	53
Quadro 2 – Resumo das fórmulas preditas a partir da regressão múltipla para cada variável dependente.....	58

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO I

Figura 1 – Desenho esquemático do estudo	33
Figura 2 – Posição na balança de bioimpedância	34
Figura 3 – Posição na Biodex Balance System	35
Figura 4 - Em A: Correlação entre o teste PST, nível 8 anteroposterior com o IMC. Em B: Correlação entre o teste PST, nível 8 médio-lateral com IMC das idosas.....	37
Figura 5 - Em A: Correlação entre o teste PST, nível 4 anteroposterior com o IMC Em B: Correlação entre o teste PST, nível 4 médio-lateral com IMC das idosas.....	38
Figura 6. Em A: Correlação entre o teste FR 8-4 com o IMC Em B: Correlação entre o teste FR 6-2 com o IMC	38

ARTIGO II

Figura 1 – Desenho esquemático do estudo	51
---	----

LISTA DE TABELAS

ARTIGO I

Tabela 1 - Valores em média e desvio padrão das variáveis que caracterizam os grupos sobrepeso e peso normal36

Tabela 2 - Valores em média e desvio padrão das variáveis relacionadas a estabilidade postural (PST 8 AP, 8ML, 4AP, 4ML) e ao risco de queda (FRT 8-4 e 6-2) para os grupos sobrepeso e peso normal37

ARTIGO II

Tabela 1 - Modelo de regressão simples e múltipla entre a variável de desfecho FRT 6-2 e as variáveis da composição corporal.....54

Tabela 2 - Modelo de regressão simples e múltipla entre a variável de desfecho FRT 8-4 e as variáveis da composição corporal55

Tabela 3 - Modelo de regressão simples e múltipla entre a variável de desfecho PST 4 AP e as variáveis da composição corporal56

Tabela 4 - Modelo de regressão simples e múltipla entre a variável de desfecho PST 4 ML e as variáveis da composição corporal56

Tabela 5 - Modelo de regressão simples e múltipla entre a variável de desfecho PST 8 AP e as variáveis da composição corporal57

Tabela 6- Modelo de regressão simples e múltipla entre a variável de desfecho PST 8 ML e as variáveis da composição corporal57

Tabela 7- Resumo dos modelos de regressão simples e múltipla entre as variáveis de desfecho e as variáveis da composição corporal58

LISTA DE SIGLAS

%G - Percentual de Gordura
AP - Anteroposterior
AVD - Atividades da Vida Diária
BBS - Biodex Balance System
BMI - Body Mass Index
DEXA - Dual-Energy X-Ray Absorptiometry
DMO – Densidade Mineral Óssea
EEB - Escala de Equilíbrio de Berg
FRT - Fall Risk Test
GC - Gordura Corporal
GV - Gordura Visceral
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC - Índice de Confiabilidade
IMC - Índice de Massa Corporal
MEEN - Mini Exame de Estado Mental
MF-BIA - Multiple Frequency Bioimpedance Analysis
MG - Massa de Gordura
ML - Médio-Lateral
MLG - Massa Livre de Gordura
MM - Massa Magra
MMPD - Massa Magra Perna Direita
MMPE - Massa Magra Perna Esquerda
MMT - Massa Magra Tronco
NWG - Weight Group
OMS - Organização Mundial de Saúde
OWG - Overweight Group
PN - Peso Normal
PST - Postural Stability Test
RCQ - Relação Cintura/Quadril
SP - Sobrepeso
TAF - Teste de Alcance Funcional
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TUG - Timed Up and Go

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	14
2 – REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 – Envelhecimento e composição corporal	17
2.2 – Envelhecimento e controle postural	19
2.3 – Envelhecimento e risco de quedas	21
2.4 – Composição corporal, estabilidade postural e quedas	23
2.5 – Referências	25
3 – ARTIGO I	33
3.1 – Resumo	33
3.2 – Abstract	33
3.3 – Introdução	34
3.4 – Métodos	36
3.4.1 – Tipo de estudo	36
3.4.2 – Amostra	36
3.4.3 – Procedimentos	37
3.4.3.1 –Delineamento esquemático do estudo	37
3.4.4 – Protocolos	37
3.4.5 – Análise estatística	40
3.5 – Resultados	40
3.6 – Discussão	42
3.7 – Conclusão	45
3.8 – Referências	46
4 – ARTIGO II	51
4.1 – Resumo	51
4.2 – Abstract	51
4.3 – Introdução	52
4.4 – Métodos	53
4.4.1 – Tipo de estudo	53
4.4.2 – Amostra	53
4.4.3 – Procedimentos	54
4.4.3.1 –Delineamento esquemático do estudo	55

4.4.4 – Protocolos.....	55
4.4.5 – Variáveis.....	57
4.4.6 – Análise estatística.....	57
4.5 – Resultados	58
4.6 – Discussão	63
4.7 – Conclusão	66
4.8 – Referências	66
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
6 – ANEXOS	72
6.1 – Anexo I.....	72
6.2 – Anexo II.....	74
6.3 – Anexo III.....	76

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno irreversível e mundial. A população idosa do Brasil vem crescendo de forma rápida, tornando-se o segmento populacional que mais cresce nos últimos tempos, com taxa de projeção de 4% ao ano no período de 2012 a 2022 (IBGE, 2015). Nos dias atuais, a expectativa de vida indicada é de 76 anos, sendo 72,8 anos para o sexo masculino e 79,9 anos para o sexo feminino (IBGE, 2018).

Envelhecer é um processo dinâmico, progressivo, natural e dá-se por mudanças físicas, psicológicas e sociais que acometem, de forma única, cada indivíduo com sobrevida prolongada. Este envelhecimento pode ser influenciado por características genéticas, pelos hábitos de vida, pelo ambiente em que vive esse indivíduo, bem como a presença ou ausência de condições patológicas (FECHINE, 2012; BUFFA et al., 2011; DISTEFANO et al., 2018; RADAK et al., 2019). Kaiser (2014), corrobora e acrescenta que o envelhecimento é estimado como um desenvolvimento natural que chega para todos os seres humanos sem discriminação, trazendo alterações fisiológicas que provocam queda da habilidade de acomodação do indivíduo ao meio ambiente.

Diante do crescimento da população idosa, diversos estudos em todo mundo têm sido realizados, pois a meta no atendimento à saúde deixa de ser a de apenas prolongar a vida e minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento. Ressalta-se a importância de manter a capacidade funcional do indivíduo idoso, de forma que este permaneça autônomo e independente para realizar as atividades do seu dia-a-dia (ARAUJO, 2015).

Apesar do Estatuto do Idoso assegurar legalmente proteção, segurança, direitos e deveres aos idosos, o grande desafio na atenção à essa população é poder contribuir para que, mesmo sabendo que as limitações são progressivas, ela tenha condições de redescobrir possibilidades de viver com a máxima qualidade possível (BRASIL, 2003).

Mesmo com os avanços e esforços da ciência, nada se descobriu até o momento que impeça ou reverta o processo de envelhecimento. No entanto, Borges et al. (2017) afirmam que existem interações entre a genética (fatores intrínsecos) e o estilo de vida, ambiente e condições sociais (fatores extrínsecos) que explicam a heterogeneidade do envelhecimento e que atualmente, é possível distinguir três vertentes do envelhecimento: biológico, psicológico e social.

O envelhecimento biológico, foco deste estudo, é caracterizado pela instabilidade dos fatores extrínsecos e intrínsecos que promovem uma diminuição da reserva fisiológica em diferentes aparelhos, órgãos, sistemas e tecidos, favorecendo para perda progressiva da

capacidade funcional colocando o indivíduo idoso num patamar de vulnerabilidade (SOARES et al., 2012; SILVA; PEDRAZA; MENEZES, 2015).

Uma das modificações importantes que o envelhecimento biológico traz é a perceptível mudança nas dimensões corporais, tanto na estatura quanto nas variáveis da composição corporal (PICCOLI et al., 2012). O acúmulo excessivo de gordura que pode levar à obesidade, vem sendo uma das mudanças preocupantes nos dias de hoje, pois tem sido apontado que, das pessoas acima dos 65 anos, 19,4% se apresentam nessa condição, e que a obesidade tem sido mais prevalente no gênero feminino sendo de 22,1%, e entre os homens de 16,4% (BRASIL, 2015). Essas modificações podem comprometer a capacidade funcional dos idosos e os colocar em situação de vulnerabilidade no que se refere a sua autonomia e independência, uma vez que comprometem o controle postural e predispõe ao risco de quedas.

No que diz respeito às mulheres, esse processo está associado com a chegada da menopausa, fazendo com que elas sejam acometidas por um aumento da adiposidade corporal, sobretudo na região central (GREENDALE et al., 2019; GRIEBELER et al., 2011; RAZMJOU et al., 2018). Mesmo não havendo mudanças no índice de massa corporal (IMC), essas alterações podem ocorrer apresentando repercussões importantes quanto aos fatores de risco metabólicos e cardiovasculares (LEAL, 2015), além de alterar o centro da gravidade comprometendo sua estabilidade corporal (FARINATTI, 2014; TEASDALE et al., 2013). Para Wu e Madigan (2014), o comprometimento da estabilidade está ligado a uma redução da sensibilidade plantar devido ao excesso de peso causar uma hiperativação dos mecanorreceptores plantares. Para esses autores, este seria um sério obstáculo para uma detecção mais precisa das oscilações posturais. Outra hipótese estabelecida é de que o excesso de peso (associado a um aumento de massa abdominal) pode causar um maior torque gravitacional, pois posiciona o centro de gravidade à frente em relação às articulações do tornozelo e, como eles estão distantes, faz com que haja um torque mais pronunciado no tornozelo para contrabalancear e manter a estabilidade postural (SIMONEAU E TEASDALE, 2015). Assim, o excesso de adiposidade parece se relacionar com o comprometimento da força muscular em idosos (KALYANI et al., 2014; SHEN et al., 2015; VILAÇA et al., 2014).

Acredita-se que o declínio do equilíbrio corporal seja uma das funções mais comprometidas nesse processo, pois envolve a recepção e a integração de estímulos sensoriais, o planejamento e a execução de movimentos para controlar o centro de gravidade sobre a base de suporte. Este mecanismo é realizado pelo sistema de controle postural, que integra as informações do sistema vestibular, dos receptores visuais e do sistema

somatossensorial (AIKAWA; BRACIALLI; PADULA, 2006; KANDEL, 2014). Com o decorrer do processo de envelhecimento, esse sistema fica deficitário, podendo eliminar diversas etapas do controle postural, diminuindo a capacidade compensatória do sistema, levando a um aumento da instabilidade (SWIFT, 2006; ANTE, 2014).

Uma vez comprometido o equilíbrio, as quedas passam a ser um problema clínico corriqueiro na população idosa. Cerca de 30% dos idosos caem pelo menos uma vez por ano, e em se tratando de mulheres, a ocorrência tem um aumento significativo com a idade, chegando a 51% acima de 85 anos de idade (ANSAI, 2014; TSUDA, 2017). A ocorrência das quedas ocasiona déficits que fragilizam fisicamente e comprometem aspectos psicossociais dos indivíduos idosos, merecendo assim, atenção dos que tem relação direta com pessoas idosas e de todos os profissionais de saúde (VRIES et al., 2013; GASPAROTTO et al., 2014).

Um entendimento maior em torno dos fatores associados à atividade dos componentes da composição corporal em relação a estabilidade postural em idosas é de extrema relevância, em razão de que os resultados encontrados são diversos e pouco consensuais (ALONSO et al., 2008; WISZOMIRSKA et al., 2015). Vale enfatizar que muitos estudos utilizam de testes pouco robustos para avaliação da estabilidade postural, na sua maioria clínicos, apresentando resultados variados, principalmente pelas diferenças nos procedimentos de mensuração e falta de controle adequado relacionados aos indivíduos e grupos (CHIARI; ROCCHI; CAPELLO, 2002). Com isso, esta pesquisa se propõe a verificar a relação da composição corporal sobre a estabilidade postural e o risco de quedas de mulheres na pós-menopausa, no intuito de aprofundar esse conhecimento e elencar quais as variáveis de maior influência quando avaliada por um teste laboratorial de alta confiabilidade, padrão ouro. A hipótese estabelecida é de que as variáveis da composição corporal exerçam uma grande influência na estabilidade postural e no risco de quedas. Pretende-se ainda, que os dados obtidos auxiliem em elucidar condições que favoreça definição de medidas preventivas, diagnósticas e de tratamento que possam ser tomadas junto a idosas na perspectiva de evitar situações adversas e que garantam melhor qualidade de vida (SAARELAINEN et al., 2012).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Envelhecimento e composição corporal

No que se refere a composição corporal, a senescência traz consigo alterações fisiológicas como o aumento e a redistribuição da gordura corporal, com maior acúmulo na região das vísceras e tronco, a redução de massa magra (MM), principalmente de massa muscular e densidade mineral óssea (DMO) (GOMEZ-CABELLO, 2012; NASABIAN, 2017).

O aumento da MG compromete a capacidade funcional dos idosos limitando sua mobilidade. Fato esse que acontece em virtude da maior quantidade de gordura corporal proporcionar uma sobrecarga, limitando os movimentos e aumentando o estresse nos músculos e articulações (SANTOS et al., 2013).

Uma propensão maior ao sobrepeso é observada na população feminina quando comparada a masculina, em razão de as mulheres apresentarem o pico no Índice de Massa Corporal (IMC) por volta dos 60 aos 70 anos de idade, enquanto os homens atingem o pico máximo entre 45 e 49 anos para depois apresentarem um declínio (LADEIRA; MAIA; GUIMARÃES, 2017).

Em se tratando de mulheres, o processo de envelhecimento promove alterações significativas com a chegada da menopausa, fazendo com que elas sejam acometidas por um aumento da adiposidade central (GRIEBELER et al., 2011; AMBIKAI RAJAH et., 2019). A queda da produção de estrogênio na menopausa está relacionada ao aumento da gordura visceral, sendo responsável pela mudança de um padrão de gordura ginóide para um padrão de gordura andróide, ou seja, em vez de acumular nos quadris, a gordura se acumula na parte superior, na porção do abdômen (LEE et al., 2009; DAVIS et al., 2012). Mesmo não havendo mudanças no IMC, essas alterações podem ocorrer apresentando repercussões importantes no que diz respeito aos fatores de risco metabólicos e cardiovasculares (LEAL, 2015), além de alterar o centro da gravidade dessas mulheres, comprometendo a estabilidade corporal e ocasionando risco de quedas para essa população (FARINATTI, 2014). O estudo de Brandalize e Leite (2010) sobre a postura de obesos relatou uma forte presença de abdômen protuso que acentua o deslocamento anterior do centro de gravidade, aumenta a lordose lombar e a inclinação anterior da pelve. Outro relato importante desse estudo é que esse público apresenta uma cifose torácica acentuada, o que causa um aumento da lordose cervical

e a projeção da cabeça para frente. A junção desses fatores altera a localização do centro de massa, sendo necessário uma readequação o equilíbrio postural.

Com o decorrer da idade, outra grande preocupação para os profissionais da saúde diz respeito a MM. Por volta dos 30 anos o indivíduo alcança o pico máximo de massa muscular, a mantém até os 40 anos, e após essa idade passa por um declínio acelerado (VALE et al., 2017). Essa gradual redução tem apresentado forte relação ao risco de quedas, a incapacidade física, a mobilidade e a mortalidade (GOMEZ-CABELLO, 2012).

A diminuição da MM é resultado de perda de massa muscular esquelética, associada à redução da força e da potência muscular, principalmente nos músculos dos membros inferiores, denominada sarcopenia. A sarcopenia é uma das causas fisiológicas consequentes pela diminuição da habilidade funcional do indivíduo idoso; ela determina basicamente a força muscular dos membros inferiores, impedindo a prática das AVD's e auxiliando o princípio de doenças como a osteoporose (ALMEIDA, 2012; MAZOCCO et al., 2018). Essa perda de massa magra se dá devido a perda de fibras musculares e a atrofia seletiva das fibras do tipo II, na ordem de 35% a 40% entre 20 e 80 anos de idade (SALMASO et al., 2014).

Podemos considerar que este processo é multifatorial, incluindo níveis de hormônio e síntese proteica diminuídos, inatividade física e remodelação de unidades motoras. Importante ressaltar que essas alterações se apresentam, principalmente, em indivíduos inativos fisicamente, no entanto, é possível observar também em indivíduos saudáveis e fisicamente ativos, resultando em perda de massa muscular em torno de 1% a 2% por ano, a partir dos 50 anos de idade (PICOLI; FIGUEIREDO; PATRIZZI, 2011; DISTEFANO, GOODPASTER, 2018).

A massa óssea, com o decorrer do processo de envelhecimento, também sofre uma perda progressiva e absoluta ao qual podemos chamar de osteopenia fisiológica. Vale et al. (2017) destacam em seu estudo que a perda na massa mineral óssea, o desequilíbrio do modo de reabsorção de cálcio e a desmineralização da massa e da densidade óssea, são as principais alterações morfofisiológicas no tecido ósseo.

Durante o envelhecimento normal, esse processo tende a ocorrer com todas as pessoas após os 50 anos de idade. No entanto, as mulheres que se encontram na pós-menopausa, apresentam esse processo de forma mais acentuada devido a queda na produção de estrogênio e a desproporcionalidade na atividade dos osteoclastos em relação aos osteoblastos, promovendo maior consumo do que produção óssea (ROSSI, 2008; HATTA et al., 2018). Com isso, os ossos se tornam mais frágeis e susceptíveis a fraturas.

Importante ressaltar que com a perda da massa óssea é possível perceber uma diminuição da estatura dos indivíduos idosos, fazendo com que assumam uma posição inclinada que compromete sua estabilidade postural (FECHINE; TROMPIERE, 2012). A redução na estatura acontece também em virtude da compressão vertebral, dessa forma há um encurtamento dos discos intervertebrais acarretados pela ausência de água (SOUZA; MASCARENHAS; GRZELCZAK; TAJES; BRASILINO, 2013). Vieira (2014) acrescenta dizendo que essa perda também está relacionada à redução dos arcos do pé e a expansão da curvatura da coluna.

No tecido muscular o envelhecimento causa impactos bastante importantes como o declínio da força e potência muscular e da flexibilidade devido a sarcopenia. Os estudos de Vale et al. (2017) mostraram que a queda na capacidade dos músculos de gerar força traz a presença de encurtamentos musculotendíneos, com diminuição da elasticidade da pele, e torna-se um fator significativo para ocorrência de quedas. Além disso, a diminuição de força e potência podem levar a incapacidade de viabilizar torque articular rápido e necessário para execução das atividades básicas como, subir e descer escadas, levantar-se de uma cadeira e manter-se equilibrado ao desviar de obstáculos.

A flexibilidade também é comprometida durante o processo de envelhecimento em consequência do declínio da mobilidade articular e da elasticidade muscular, que são de grande relevância para a realização de movimentos complexos e simples (BORGES et al., 2017).

O comprometimento do sistema musculoesquelético, importantíssimo no controle da postura, impacta a autonomia funcional e a independência dos idosos, pois está associado a uma diminuição da estabilidade e do equilíbrio corporal que limitam a realização das AVD's.

2.2 Envelhecimento e controle postural

O controle postural é resultado da interação de diversos sistemas neurais que objetivam atingir as metas da orientação postural e do equilíbrio. A orientação postural é a posição relativa entre os segmentos do corpo e a relação destes com o meio ambiente. Já o equilíbrio corporal é a capacidade de balancear as forças que agem sobre o corpo para permanecer na posição desejada (equilíbrio estático) ou mover-se de maneira controlada (equilíbrio dinâmico). Assim, o controle postural é a busca por orientação e estabilidade corporais (GOMES, 2012; FREITAS, CARVALHO, VILAS BOAS, 2013).

Para ser capaz de manter a orientação e o equilíbrio corporal, o controle postural precisa organizar e sincronizar as contrações musculares baseado nas informações sensoriais obtidas por meio do sistema vestibular, do sistema visual e do sistema somatosensorial (VALE et al., 2017; GOMES, 2012). Geradas as informações, estratégias posturais são elaboradas pelo sistema nervoso para o controle da postura. Importante ressaltar que, a exatidão das informações geradas pelos sistemas depende da integridade dos mesmos, e quanto mais exatas forem essas informações, maiores serão as possibilidades de corrigir um movimento corporal indesejado.

O sistema vestibular é utilizado para constituir os movimentos oculares e as respostas posturais durante os movimentos da cabeça. Em outras palavras é possível dizer que este sistema orienta as informações geradas pelos movimentos da cabeça durante as posturas estáticas e dinâmicas do corpo diante da gravidade. Além disso, esse sistema ajuda na resolução das informações incompatíveis geradas pelas imagens e pelo movimento real. A interação das informações que vêm dos receptores sensoriais com as informações visuais e somatossensoriais, propiciam o alinhamento corporal e o controle da postura. Meireles et al. (2010) e Kandel (2014) afirmam que a contribuições vestibulares para a postura e para o equilíbrio realçam de forma positiva quando conflitos entre um ou mais sistemas enviam informações equivocadas.

Com o envelhecimento muitas alterações são observadas no sistema vestibular, dentre elas o aumento da degeneração dos receptores vestibulares após os 50 anos de idade; a perda seletiva da densidade das fibras de mielina, determinando a redução da velocidade de condução do estímulo elétrico no nervo vestibular; a perda nas células vestibulares ciliares e nervosas e ainda no número total de axônios vestibulares. Essas alterações acarretam uma diminuição nas aferências neuro-sensoriais que é advinda do declínio do processo de excitabilidade do sistema vestibular e são suficientes para desorganizar a resposta postural do idoso tornando-o mais instável (KLEINER; SCHLITTLER; SÁNCHEZ-ARIAS, 2011).

O sistema somatosensorial é formado por um elevado número de receptores (propriocepção) presente na pele, músculos, tendões e ossos, e tem a capacidade de perceber a posição do corpo no espaço, identificar a velocidade do movimento nos segmentos corporais e seu contato com objetos (VANMEERHAEGHEA; RODRIGUEZA, 2013).

Os receptores dos pés podem ser importantes para o controle corporal. Do ponto de vista mecânico, o pé pode servir de alavanca na produção do movimento que anula o efeito da gravidade durante a posição estática do corpo. Assim, as informações geradas pelos

receptores localizados nos pés contribuem significativamente para o controle postural (KLEINER; SCHLITTLER; SÁNCHEZ-ARIAS, 2011).

No indivíduo idoso esse sistema fica comprometido, e o declínio de seu funcionamento limita a percepção de oscilação pelos receptores cutâneos, especialmente nos membros inferiores, reduzindo a sensibilidade ao contato e o senso de posicionamento articular (RAMOS, 2012).

O sistema visual também é um mecanismo de extrema importância na manutenção do controle postural, sendo sua função básica de orientar a posição e movimento da cabeça em relação ao ambiente. Entre os sistemas sensoriais, este sistema é considerado como o de maior complexidade, devido ao fato de que, para um bom funcionamento, várias estruturas e mecanismos para a obtenção de informações ambientais são envolvidos. Informações estas que são alcançadas por meio da refração da luz oriundas das superfícies, objetos, plantas, animais e etc. A luz que entra através da córnea é projetada na retina e transformada em sinais elétricos pelos fotorreceptores, e logo após, é enviada para o sistema nervoso central processar tal informação (KLEINER; SCHLITTLER; SÁNCHEZ-ARIAS, 2011; KANDEL 2014).

No que diz respeito ao controle postural, a importância do sistema visual está diretamente relacionada à estabilização da oscilação corporal. As informações por ele geradas propiciam uma melhora do desempenho do sistema de controle postural.

O sistema visual é um dos primeiros sistemas a sofrer o impacto do envelhecimento, sendo marcante o déficit de controle postural, o comprometimento funcional e o maior risco de quedas em idosos com baixa acuidade visual. Associado a isso, pode-se observar, com a baixa acuidade visual, um declínio do campo visual periférico, da sensibilidade ao contraste, da capacidade de recuperação e exposição à luz, da distinção das cores e da noção de profundidade (SILVA et al., 2017).

2.3 Envelhecimento e risco de quedas

Ao se tratar de envelhecimento, uma preocupação eminente é o aumento da expectativa de vida estar associado a altos índices de comorbidades. A instabilidade postural e as quedas já são consideradas síndromes geriátricas que impactam a saúde dos idosos, se tornando um dos principais problemas clínicos e de saúde pública devido aos elevados custos assistenciais (MAIA et al., 2011).

Dentre as várias definições de queda, podemos citar a proposta pela Kellog International Work Group on the Prevention of Falls in the Elderly (1987), na qual a queda é considerada uma mudança de posição inesperada, não intencional que faz com que o indivíduo permaneça em um nível inferior, por exemplo, sobre o mobiliário ou no chão. Este evento não é consequência de uma paralisia súbita, ataque epilético ou força externa extrema. Para Siqueira, et al. (2007), a queda pode ser determinada por circunstâncias multifatoriais que comprometem a estabilidade, ou seja, mecanismos envolvidos com a manutenção da postura. Em estudos mais atuais sobre as definições de quedas mais utilizadas, Ansai, et al. (2014), relataram ser uma mudança não intencional da posição do corpo, resultando em contato com o solo ou outro nível inferior, no entanto, não em consequência de um evento intrínseco importante (como acidente vascular cerebral, síncope) ou um grande perigo (como acidente de carro).

As quedas são fenômenos multifatoriais causados por fatores intrínsecos, decorrentes das alterações fisiológicas relacionadas ao envelhecimento como a diminuição da força muscular de membros inferiores, declínio do equilíbrio, tonturas, uso de fármacos, déficits cognitivo, visual e/ou auditivo, distúrbios da marcha, doenças crônicas e incapacidade para realizar as atividades de vida diária. Como fatores extrínsecos podemos citar os ambientais (má conservação das vias públicas, pisos escorregadios, tapetes, má iluminação dentro das residências) e os comportamentos de risco (subir em escadas, cadeiras) (MAIA et al., 2011; GAWRYSZEWSKI et al., 2010; TSUR et al., 2017).

Segundo o monitoramento do Projeto de Vigilância de Violências e de Acidentes do SUS, os acidentes são importantes causas de morte entre os idosos e as quedas são responsáveis por dois terços destas mortes acidentais (LOUVISION; ROSA, 2010; KHOW; VISVANATHAN, 2017). Quando não levam a morte, as quedas se apresentam como importantes preditores de fragilidade, fraturas, institucionalização e piora das condições de saúde. Em relação às lesões determinadas pelas quedas, estudo com dados de internações hospitalares mostrou que cerca de 70% dessas lesões são fraturas, especialmente as do fêmur. A fratura de fêmur é a mais comum e catastrófica para os idosos, pois os levam a um declínio acentuado da capacidade funcional e perda de autonomia e independência; além de levar à internação e/ou à institucionalização. Em relação aos homens, as mulheres sofrem o dobro de fraturas de fêmur. Isso se deve ao fato de que a osteoporose, que é considerada grande fator de risco para fraturas, ter maior incidência entre as mulheres (GAWRYSZEWSKI et al., 2010).

Aproximadamente 30% dos idosos caem ao menos uma vez ao ano e, quando se trata de idosos acima de 80 anos, essa proporção se eleva para aproximadamente 50%. Importante ressaltar que após a primeira queda, o risco de cair novamente aumenta de forma considerável (PERRACINI; RAMOS; 2002; CZERWINSKI et al., 2008).

Siqueira et al. (2011) realizaram um estudo transversal com amostra de 6.616 idosos, moradores em áreas urbanas de 100 municípios de 23 estados brasileiros, sobre a ocorrência de quedas no último ano e fraturas devido as quedas. A prevalência de quedas entre os idosos foi de 27,6% e entre os que sofreram quedas, 11% tiveram fratura e 59% dos sujeitos eram mulheres. As quedas estiveram mais associadas ao sexo feminino, idade avançada, nível socioeconômico e, aos obesos e aos sedentários.

Em estudo mais recente, Pimentel et al. (2018), pesquisaram sobre a ocorrência de quedas em idosos utilizando os dados da linha de base do Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil), conduzido entre 2015 e 2016 em 70 municípios de diferentes regiões do Brasil. O referido estudo contou com uma amostra de 4.174 idosos acima de 60 anos de idade residentes em área urbana. Constatou-se uma elevada prevalência de quedas entre idosos residentes em áreas urbanas. Aplicando a prevalência de 25% ao número absoluto da população idosa residente em áreas urbanas no Brasil (25 milhões), os autores estimaram que aproximadamente 6,2 milhões de idosos teriam caído no último ano. Essa prevalência foi maior entre as mulheres (30,2%; IC95% 28,3–32,2) em comparação aos homens (18,4%; IC95% 16,2–20,8). Na ocasião dessas quedas, 1,8% (IC95% 1,1–2,9) dos participantes fraturaram o quadril ou o fêmur, dos quais 31,8% (IC95% 13,4–58,4) necessitaram de cirurgia com colocação de prótese. Para ambos os sexos, a ocorrência de quedas foi maior na faixa etária de 75 anos ou mais.

Estudos mostram que a prevalência de quedas no Brasil é alta tornando urgente a discussão e estudos sobre eventos incapacitantes como as quedas pela sua elevada frequência na vida das pessoas idosas, principalmente as mulheres, e ainda por suas danosas consequências (SIQUEIRA, 2011; FILHO et al., 2019).

2.4 Composição corporal, estabilidade postural e quedas

Buffa et al. (2011) acreditam que é de extrema importância determinar a variabilidade dos componentes da composição corporal na vida dos idosos, uma vez que as modificações apresentadas com a velhice podem trazer um grande impacto no seu estado de saúde, na capacidade funcional e ainda na qualidade de vida. As alterações nos tecidos muscular, ósseo

e adiposo podem cooperar para desfechos desfavoráveis à mobilidade, quedas, fraturas e comprometimentos nas tarefas de autocuidado (SHIN; PANTON; BUTTON; ILICH, 2011), além de ser um fator preditor de comorbidades e mortalidade (ROSENBERG, 2011; TCHERNOF; DESPRÉS, 2013).

Lustgarten e Fielding (2011), afirmam que as modificações na composição corporal observadas nos idosos como a diminuição da água corporal total, redução da massa magra e óssea e o aumento da adiposidade corporal, não acontecem de maneira uniforme entre os indivíduos. Contudo, estudos tem demonstrado uma forte relação entre o perfil da massa corporal e a estabilidade postural, pois o tecido muscular está envolvido na estabilidade postural, o componente ósseo é responsável pela sustentação do corpo, locomoção e reserva de cálcio, e a gordura corporal atua na proteção contra traumas de órgãos vitais e reserva energética (FALSARELLA et al., 2014; HOUROVA et al., 2020).

Hita-Contreras et al. (2013), em seus estudos com 100 mulheres espanholas pós-menopáusicas, observaram que a obesidade e os tipos de distribuição da gordura corporal uniforme e andróide estão associados a instabilidade corporal em mulheres e que IMC de 30 kg/m² ou superior, bem como a distribuição da gordura corporal supracitada, podem ser considerados fatores preditores de risco de queda. Outros estudos corroboram com tal afirmação quando relatam que indivíduos obesos podem sofrer de déficits posturais devido às mudanças na distribuição do peso, pela mudança da localização do centro de massa, uma dessincronização espaço-temporal e ainda uma queda na velocidade de movimento expondo-o ao risco de quedas (MIGNARDOT et al., 2013; STEVENS et al., 2012; ERCAN et al., 2020).

Todavia, Mussi et al. (2013) relacionam o baixo peso corporal a quedas ou alterações na mobilidade, e outros ainda ressaltam que a redução da força muscular nos membros inferiores compromete o equilíbrio (CLARK; TAYLOR, 2011; MUEHLBAUER, GOLLHOFER, GRANACHER, 2015). Rosenberg (2011) afirma existir evidências de que a fragilidade e a perda de mobilidade e de equilíbrio ocorram concomitantemente com a perda da força muscular, sendo uma causa cada vez mais reconhecida para a admissão hospitalar e de cuidados domiciliares. A baixa MM pode ser um importante indicador do declínio da função biológica e ainda um melhor preditor de mortalidade em idosos quando comparado à MG (FALSARELLA et al., 2014). Tal afirmação é corroborada com o estudo prospectivo sobre composição corporal e mortalidade em 921 idosos com idade de 65 anos ou mais, que verificou que homens e mulheres com menor MM tiveram um risco maior de mortalidade ao longo de 9,2 anos de seguimento (TOSS et al., 2012).

A falta de consenso e o fato da maioria dos estudos utilizarem apenas testes clínicos nas suas avaliações, o reconhecimento e a investigação por meio de testes laboratoriais sobre a influência das variáveis da composição corporal na estabilidade postural e no risco de quedas, se constituem um instrumento essencial na vida dos indivíduos idosos, em particular em mulheres na pós-menopausa. Faz-se necessário verificar o quanto as variáveis da composição corporal representam riscos, uma vez que estão diretamente ligadas a desfechos desfavoráveis no que diz respeito ao controle postural.

2.5 REFERÊNCIAS

AIKAWA, A. C.; BRACCIALLI, L. M. P.; PADULA, R. S. Efeitos das alterações posturais e de equilíbrio estático nas quedas de idosos institucionalizados. **Rev. Ciênc. Méd.**, Campinas, 15(3):189-96, 2006.

ALMEIDA, S. T.; SOLDERA, C. L. C.; CARLI, G. A.; GOMES, I.; RESENDE, T. L. Análise de fatores extrínsecos e intrínsecos que predispõem as quedas em idosos. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, 58(4): 427-33, 2012.

ALONSO, A.C. et al. Fatores antropométricos que interferem no equilíbrio postural: artigo de revisão. **Rev. Brasileira Biomecânica**, São Paulo, vol 13, n °25, 2012.

AMBIKAI RAJAH, A. et al. Fat mass changes during menopause: a metaanalysis. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 221, n. 5, p. 393- 409.e50, nov. 2019.

ANSAL, J. H. et al. Revisão de dois instrumentos clínicos de avaliação para predizer risco de quedas em idosos. **Rev. bras. geriatr. gerontol.**, São Paulo, vol.17, n.1, 2014.

ANTES, D.L.; WIEST, M.J.; MOTA, C.B.; CORAZZA, S.T. Análise da estabilidade postural e propriocepção de idosas fisicamente ativas. **Fisioter. Mov.**, Curitiba, vol.27, n. 4, 2014.

ARAUJO, C. C. R.; SILVEIRA, C.; SIMAS, J. P.; ZAPPELINI, A.; PARCIAS, S. R.; GUIMARÃES, A. C. A. Aspectos cognitivos e nível de atividade física de idosos. **Saúde**, Santa Maria, 41(2): 193-202, 2015.

BORGES, E. et al. O envelhecimento populacional um fenômeno mundial. In: DANTAS, E. H. M.; SANTOS, C. A. S. (Org.). **Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade**. Joaçaba: Unoesc, 2017. p. 17-46.

BRANDALIZE, M.; LEITE, N. Alterações ortopédicas em crianças e adolescentes obesos. **Fisioter. Mov.**, Curitiba, 23:283-8, 2010.

BRASIL. Lei 1074/2003. **Estatuto do Idoso**. Brasília:DF, 2003.

BRASIL. Vigitel Brasil 2014: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. **Ministério da Saúde**, Brasília:DF, 2015.

BUFFA, R.; FLORIS, U. G.; PUTZU, F. P.; MARINI, E. Body composition variations in ageing. **Coll. Antropol.**, Croatia, v. 35, p. 259-65, 2011.

CARVALHAES, N. et al. Consensos de gerontologia. In: 1º Congresso paulista de Geriatria e Gerontologia, 1998, São Paulo. Sociedade Brasileira de Geriatria Gerontologia, 1998. p. 5-18.

CHAIMOWICZ, F. **Saúde do idoso**. 2. ed. Belo Horizonte: NESCON UFMG, 2013.

CHIARI, L.; ROCCHI, L.; CAPELLO, A. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. **Clinical Biomechanics**, Bolonha, 17: 666–677, 2002.

CLARK, B.; TAYLOR, J. Age-related changes in motor cortical properties and voluntary activation of skeletal muscle. **Current Aging Science**, Ohio, 4(3), p.192-199, 2011.

CZERWINSKI, E. et al. Epidemiology, clinical significance, costs and fall prevention in elderly people. **Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja**, v. 10, n.5, p. 419-428, out. 2008.

DANTAS, E. H. M.; FIGUEIRA, H. A.; EMYGDIO, R. F.; VALE, R. G. S. Functional autonomy GDLAM protocol classification pattern in elderly women. **Indian J. Applied. Res.**, Gujarat, 4(7): 262-66, 2014.

DANTAS, E. H. M.; SANTOS, C. A S. **Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira**. Joaçaba: Editora Unoesc, 2017.

DAVIS, S. R. et al. Understanding weight gain at menopause. **Climacteric: The Journal of the International Menopause Society**, v. 15, n. 5, p. 419–429, out. 2012.

DISTEFANO, G.; GOODPASTER, B. H. Effects of Exercise and Aging on Skeletal Muscle. **Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine**, v. 8, n. 3, mar. 2018.

DUARTE, M.; FREITAS, S. M. S. F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Rev. Bras. Fisioter.**, São Carlos, v. 14, n. 3, p. 183–192, 2010.

ELIAS FILHO, J. et al. Prevalence of falls and associated factors in community-dwelling older Brazilians: a systematic review and meta-analysis. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n.8, p. e00115718, 29 ago. 2019.

ERCAN, S. et al. Balance disorder, falling risks and fear of falling in obese individuals: cross-sectional clinical research in Isparta. **JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association**, v.70, n. 1, p. 17-23, jan. 2020.

FALSARELLA, G. R., GASPAROTTO, L. P. R.; COIMBRA, I. B.; COIMBRA, A.M.V. Envelhecimento e os fenótipos da composição corporal. **Revista Kairós Gerontologia**, São Paulo, 17(2), p. 57-77, 2014.

FARINATTI, P. T. V. **Envelhecimento, promoção de saúde e exercício**. São Paulo: Manole, 2014.

FECHINE, B. R. A.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **Inter. Science Place**, Campos dos Goitacazes, 1(20): 106-94, 2012.

FREITAS, S.A.; CARVALHO, R.L.; VILAS BOAS, V. Controle postural em idosos: Aspectos sensoriais e motores. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 3, n. 2, p. 19-29, 2013.

GARCIA, P. A.; DIAS, J. M. D.; SILVA, R. A. S.; ALMEIDA, N. C.; MACEDO, O. G.; DIAS, R. C. Relação da capacidade funcional, força e massa muscular de idosas com osteopenia e osteoporose. **Fisioterapia e Pesquisa**, Brasília, 22(2): 126- 32, 2015.

GASPAROTTO, L.P.R.; FALSARELLA, G.R.; COIMBRA, A.M.V. As quedas no cenário da velhice: conceitos básicos e atualidades da pesquisa em saúde. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, 17(1):201-209, 2014.

GAWRYSZEWSKI, V. P.; SHIRASSU, M. M.; ALVADIA, L. H.; MARCOPITO, L. F. **Mortes decorrentes de quedas na população de 60 anos e mais no Estado de São Paulo**. São Paulo: SES/SP, 2010.

GOMES, M. M. **Influência da força e da potência muscular no controle postural de idosas de diferentes faixas etárias**. 2012. 131 f. Tese (Doutorado em Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GÓMEZ-CABELLO, A.; VICENTE, R. G.; VILA-MALDONADO, S.; CASAJÚS, A.; ARA, I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. **Nutr. Hosp.**, España, 27(1): 22-30, 2012.

GREENDALE, G. A. et al. Changes in body composition and weight during the menopause transition. **JCI insight**, v. 4, n. 5, 7 mar. 2019.

GRIEBELER ML, L. S., BERINGER, L. M., CHACRA, W., GOMEZ-MARIN, O. Selfreported versus measured height and weight in Hispanic and non-Hispanic menopausal women. **J. Womens Health. Larchmt.**, Florida, 20: 599-604, 2011.

HITA-CONTRERAS, F.; MARTINEZ-AMAT, A.; LOMAS-VEGA, R.; ALVAREZ, P.; MENDOZA, N.; FRANCO, N. R.; ARANEGA, A. Relationship of body mass index and body fat distribution with postural balance and risk of falls in Spanish postmenopausal women. **The Journal of The North American Menopause Society**, Boston, v. 20, n. 2, p. 202-208, 2013.

HOUROVA, M. et al. Evaluation of Postural Stability Differences in the Elderly Through Recurrent Analysis. **Studies in Health Technology and Informatics**, v. 273, p. 197–202, 4 set. 2020.

IBGE - Censo 2021. Disponível em: <<https://censo2021.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/26103-expectativa-de-vida-dos-brasileiros-aumenta-para-76-3-anos-em-2018.html>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

IBGE (BR). **Mudança demográfica no Brasil no Início do Século XXI:** subsídios para as projeções da população. Rio de Janeiro: Estudos e Análises – Informação Demográfica e Socioeconômica, 2015.

KANDEL, E. **Princípios de Neurociência.** AMGH; 5. ed., 2014.

KALYANI, R. R.; CORRIERE, M.; FERRUCCI, L. Age-related and disease-related muscle loss: the effect of diabetes, obesity, and other diseases. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 2, n. 10, p. 819-829, 2014.

KAYSER, B.; MIOTTO, C.; DAL MOLIN, V.; KUMMER, J.; KLEIN, S. R.; WIBELINGER, L. M. Influence of chronic pain on functional capacity of the elderly. **Rev. dor.**, São Paulo, 15(1): 48-50, 2014.

KELLOG INTERNATIONAL WORK GROUP ON THE PREVENTION OF FALLS BY THE ELDERLY. The prevention of falls in later life. **Dan. Med. Bull**, 34(4): 1-24, 1987.

KHOW, K. S. F.; VISVANATHAN, R. Falls in the Aging Population. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 33, n. 3, p. 357–368, ago. 2017.

KLEINER, F. R.; SCHLITTLER, D. X. C.; SÁNCHEZ-ARIAS, M. D. R. O papel dos sistemas visual, vestibular, somatosensorial e auditivo para o controle postural. **Rev. Neurocienc**, Campinas, 19(2): 349-357, 2011.

LADEIRA, J. S.; MAIA, B. D.; GUIMARÃES, A. C. Principais alterações anatômicas no processo de envelhecimento. In: DANTAS, E. H. M.; SANTOS, C. A. S. (Org.). **Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade.** Joaçaba: Unoesc, 2017. p. 47-70.

LEAL, A. R. S. J. O. **Obesidade sarcopénica no idoso.** 2015. 45 f. Tese (Mestrado em Geriatria) – Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Coimbra.

LEE, C. G.; CARR, M. C., MURDOCH, S. J.; MITCHELL, E.; WOODS, N. F.; WENER, M. H. et al. Adipokines, inflammation, and visceral adiposity across the menopausal transition: a prospective study. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, Washington, 94: 1104-1110, 2009.

LIMA, V. A. Exercício físico na promoção da saúde na terceira idade. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, Mafra, 4(1): 55-65, 2015.

LOCKS, R. R.; COSTA, T. C.; KOPPE, S.; YAMAGUTI; A. M.; GARCIA, M. C., GOMES, A. R. S. Effects of strength and flexibility training on functional performance of healthy older people. **Braz. J. Phys. Ther.**, São Carlos, 16(3): 184-90, 2012.

LOUVISON, M. C.; ROSA, T. E. C. **Políticas de atenção integral à saúde da pessoa idosa no SUS e o monitoramento e prevenção de quedas de pessoas idosas.** São Paulo: SES/SP, 2010.

LUSTGARTEN, M. S.; FIELDING, R. A. Assessment of analytical methods used to measure changes in body composition in the elderly and recommendations for their use in phase ii clinical trials. **The Journal Nutrition Health Aging**, Boston, 15(5), 368-375, 2011.

MACEDO, C.; MARIA, J.; AQUARONI, N.; DONÁ, F.; GANANCA, F. F. Influence of sensory information on static balance in older patients with vestibular disorder. **Braz J Otorhinolaryngol.**, São Paulo, 81(1): 50-7, 2015.

MAIA, B. C.; VIANA, P.F.; ARANTES, P. M.M.; ALENCAR, M.A. Consequências das Quedas em Idosos Vivendo na Comunidade. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, 14(2): 381-393, 2011.

MARIANO, E. R.; NAVARRO, F.; SAUAIA, B.A.; OLIVEIRA, J. M. N.S.; MARQUES, R. F. Força muscular e qualidade de vida em idosos. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, 16(4): 805-11, 2013.

MAZOCCO, L. et al. Sarcopenia in Brazilian rural and urban elderly women: Is there any difference? **Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)**, v. 58, p. 120–124, fev. 2019.

MEIRELES, A. E.; PEREIRA, L.M.S.; OLIVEIRA, T.G.; CHRISTOFOLETTI, G.; FONSECA, A.L. Alterações neurológicas fisiológicas ao envelhecimento afetam o sistema mantenedor do equilíbrio. **Rev. Neurocienc.**, Goiânia, 18(1): 103-108, 2010.

MIGNARDOT, J. B.; OLIVIER, I.; PROMAYON, E.; NOUGIER, V. Origins of Balance Disorders during a Daily Living Movement in Obese: Can Biomechanical Factors Explain Everything? **PLoSOne**, San Francisco, 8(4), 1-13, 2013.

MUEHLBAUER, T.; GOLLHOFER, A.; GRANACHER, U. Associations Between Measures of Balance and Lower-Extremity Muscle Strength/Power in Healthy Individuals Across the Lifespan: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 45, n. 12, p. 1671–1692, dez. 2015.

MUJDECI, B.; AKSOY, S.; ATAS, A. Avaliação do equilíbrio em idosos que sofrem queda e aqueles que não sofrem quedas. **Braz. J. Otorhinolaryngol.**, São Paulo, 78(5): 104-9, 2012.

MUSSI, C. et al. Unexplained Falls Are Frequent in Patients with Fall-Related Injury Admitted to Orthopaedic Wards: The UFO Study (Unexplained Falls in Older Patients). **Current Gerontology and Geriatrics Research**, Italy, 2013(1): 1-6, 2013.

NERI, S.G.R. Estudo de associação entre adiposidade corporal, força muscular, distribuição de pressão plantar, estabilidade postural e risco de quedas em mulheres idosas. 2016, 142 f. Dissertação (Mestrado – Mestrado em Educação Física), Universidade de Brasília, Brasília – DF.

NIK MOHD HATTA, N. N. K. et al. Fracture risk prediction in post-menopausal women with osteopenia and osteoporosis: preliminary findings. **Enfermeria Clinica**, v. 28 Suppl 1, p. 232–235, fev. 2018.

PENHA, J. C. L.; PIÇARRO, I. C.; BARROS, T.L. Evolução da aptidão física e capacidade funcional de mulheres ativas acima de 50 anos de idade de acordo com a idade cronológica, na cidade de Santos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 17(1): 245-53, 2012.

PERRACINI, M.R.; RAMOS, L.R. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, 2002; 36(6): 709-716.

PICCOLI, J.C. J.; QUEVEDO, D. M.; SANTOS, G. A.; FERRAREZE, E. M.; GLUHER, A. Coordenação global, equilíbrio, índice de massa corporal e nível de atividade física: um estudo correlacional em idosos de Ivoti. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, Rio de Janeiro, 2012, 15(2): 209-221.

PÍCOLI, T. S.; FIGUEIREDO, L. L.; PATRIZZI, L. J. Sarcopenia e envelhecimento. **Fisioter. Mov.**, Curitiba, v. 24(3), p. 455-462, 2011.

PIMENTEL, W.R.T. et al. Quedas entre idosos brasileiros residentes em áreas urbanas: ELSI-Brasil. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, 2018; 52 Supl 2:12s.

RADAK, Z. et al. Exercise effects on physiological function during aging. **Free Radical Biology and Medicine**, Reactive Oxygen Species and Musculoskeletal Aging. v. 132, p. 33–41, 20 fev. 2019.

RAMOS, L. R. **Epidemiologia do envelhecimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

RAZMJOU, S. et al. Body composition, cardiometabolic risk factors, physical activity, and inflammatory markers in premenopausal women after a 10-year follow-up: a MONET study. **Menopause**, v. 25, n. 1, p. 89–97, jan. 2018.

ROSENBERG, I. H. Sarcopenia: origins and clinical relevance. **Clinical Geriatric**
ROSSI, E. Envelhecimento do sistema osteoarticular. **Einstein**. São Paulo, v. 6 (1): p. S7-S12, 2011.

SAARELAINEN, J. et al. Body mass index and bone loss among postmenopausal women: the 10-year follow-up of the OSTPRE cohort. **Journal of Bone and Mineral Metabolism**, Japão, 2012, 30 (2), 208-216.

SALMASO, F.V. et al. Análise de idosos ambulatoriais quanto ao estado nutricional, sarcopenia, função renal e densidade óssea. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, Rio de Janeiro, 2014,58/3: 226-231.

SANTOS, V. R.; CHRISTOFARO, D. G. D.; SANTOS, L.L.; GOMES, I.C.; CODOGNO, J. S.; FREITAS J. R, I. F. Associação entre composição corporal, equilíbrio e mobilidade de idosos com 80 anos ou mais. **Medicina**, Ribeirão Preto, 2013, 46(2): 135-40.

SARKISIAN, C. A.; GRUENEWALD, T. L.; JOHN, BOSCARDIN, W.; SEEMAN, T. E. J. Preliminary evidence for subdimensions of geriatric frailty: the MacArthur study of successful aging. **J. Am. Geriatr. Soc.**, Los Angeles, 2008, 56 (12): 2292-7.

SHEN, S. et al. Body Mass Index Is Associated with Physical Performance in Suburb-Dwelling Older Chinese: A Cross-Sectional Study. **PLoS One**, v. 10, n. 3, p. e0119914, 2015.

SHIN, H.; PANTON, L. B.; BUTTON, G.R.; ILICH, J.Z. Relationship of physical performance with body composition and bone mineral density in individuals over 60 years of age: a systematic review. **Journal of Aging Research**, Flórida, p. 01-14, 2011.

SILVA, J. C. A.; SILVA, T. C. A.; SILVA, L. N.; RIBEIRO, M.; RIBEIRO, D. A.; CAMPELO, G.O. Análise comparativa da manutenção postural estática e dinâmica entre idosos caídores e não caídores. **SANARE**, Sobral, v.16, n. 01, p. 52-59, 2017.

SILVA, N. A.; PEDRAZA, DIXIS, F. P.; MENEZES, T. N. Desempenho funcional e sua associação com variáveis antropométricas e de composição corporal em idosos. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, vol. 20, n.12, p.3723-3732, 2015.

SILVA, T. A. et al. Como prevenir quedas. In: DANTAS, E. H. M.; SANTOS, C. A. S. (Org.). **Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade**. Joaçaba: Unoesc, p. 285-312, 2017.

SIMONEAU, M.; TEASDALE, N. Balance control impairment in obese individuals is caused by larger balance motor commands variability. **Gait & posture**, v. 41, n. 1, p. 203-208, 2015.

SIQUEIRA, F.V.; et al. Prevalence of falls in elderly in Brazil: a countrywide analysis. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 27(9):1819-1826, set, 2011.

SOARES, L.D.A.; CAMPOS, F.A.C.S.; ARAÚJO, M.G.R.; FALCÃO, A.P.S.T.; LIMA, B.R.D.A.; SIQUEIRA, D.F.; FITTIPALDI, E.O.S.; ARRUDA, S.G.B.; FARO, Z.P. Análise do Desempenho Motor associado ao Estado Nutricional de Idosos cadastrados no Programa Saúde da Família, no município de Vitória de Santo Antão-PE. **Cien. Saude Colet.**, Pernambuco, 2012; 17(5): 1297-1304.

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. 128 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Instituto de Geriatria e Gerontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

SOUSA, W.C.; MASCARENHAS, L. P. G.; GRZELCZAK, M. T.; TAJES, J. D.; BRASILINO, F.F.; TCHERNOF, A.; DESPRÉS, J.P. Pathophysiology of human visceral obesity: an update. **Physiology Reviews**, Canadá, 93 (1), 359-404, 2013.

STEVENS, J. A.; BALLESTEROS, M. F.; MACK, K. A.; RUDD, R. A.; DECARO, E.; ADLER, G. Gender differences in seeking care for falls in the aged medicare population. **American Journal of Preventive Medicine**, Atlanta, 43(1), 59-62, 2012.

SWIFT, C. G. The role of medical assessment and intervention in the prevention of falls. *Age Ageing*, 35(Suppl 2), 2006.

TCHERNOF, A. & DESPRÉS, J.P. Pathophysiology of human visceral obesity: an update. **Physiology Reviews**, 93(1), 359-404, 2013.

TEASDALE, N. et al. **Obesity alters balance and movement control**. *Current Obesity Reports*, v. 2, n. 3, p. 235-240, 2013.

TOLEDO, D.R.; BARELA, J.A. Diferenças sensoriais e motoras entre jovens e idosos: contribuição somatossensorial no controle postural. **Rev. Bras. Fisioter.**, São Carlos, 14(3): p. 267-275, 2010.

TOSS, F.; WIKLUND, P.; NORDSTRÖM, P.; NORDSTRÖM, A. Body composition and mortality risk in later life. **Age and Ageing**, Epub, 2012; 41(5), 677-681.

TSUDA, T. Epidemiology of fragility fractures and fall prevention in the elderly: a systematic review of the literature. **Current Orthopaedic Practice**, v. 28, n. 6, p. 580–585, nov. 2017.

TSUR, A. et al. Extrinsic and intrinsic factors for falls that caused hip fracture. **Harefuah**, v. 156, n. 5, p. 294–297, maio 2017.

VALE, R. G. S. et al. Exame físico no idoso. In: DANTAS, E. H. M.; SANTOS, C. A. S. (Org.). **Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade**. Joaçaba: Unoesc, 2017. p. 71-112.

VANMEERHAEGHEA, A.F.A.; RODRIGUEZA, D.R. Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas. **Apunts Med. Esport.**, España, 2013, 48(178): 69-76.

VIEIRA, A. A. U.; APRILE, M.R.; PAULINO, C. A. Exercício Físico, Envelhecimento e Quedas em Idosos. **Revista Equilíbrio Corporal e Saúde**, São Paulo, 6(1): 23-31, 2014.

VILAÇA, K. H. C. et al. Body composition, physical performance and muscle quality of active elderly women. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 59, n. 1, p. 44-48, 2014.

VRIES, J.O.; PEETERS, G.M.E.E.; LIPS, P.; DEEG, D.J.H. Does frailty predict increased risk of falls and fractures? A prospective population-based study. **Osteoporos Int.**; 24 (9):2397-403, 2013.

WISZOMIRSKA, I. et al. The impact of functional training on postural stability and body composition in women over 60. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 55, n. 6, p. 654–662, jun. 2015.

WU, X.; MADIGAN, M. L. Impaired plantar sensitivity among the obese is associated with increased postural sway. **Neuroscience letters**, v. 583, p. 49-54, 2014.

3. ARTIGO I

CORRELAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL SOBRE A ESTABILIDADE POSTURAL E RISCO DE QUEDAS EM MULHERES NA PÓS-MENOPAUSA

RESUMO: O estudo objetivou analisar a correlação do índice de massa corporal sobre a estabilidade postural e risco de quedas em mulheres na pós-menopausa. Foram avaliadas 40 mulheres, com média de idade de $71,2 \pm 5,4$ anos, estatura de $154,6 \pm 5,8$ cm, peso de $72,0 \pm 21,2$ kg e Índice de Massa Corporal (IMC) de $28,9 \pm 4,5$ kg/m². Em função da massa corporal, as voluntárias foram divididas em dois grupos, sendo 23 no grupo sobrepeso (SP) e 17 no grupo de peso normal (PN). A avaliação da massa corporal foi realizada por meio da bioimpedância octapolar de multifrequência e a estabilidade postural e o risco de quedas foram avaliados na plataforma de equilíbrio Biodex Balance System (BBS) por meio do *Postural Stability Test* (PST) nos níveis de oscilação 8 e 4, nas direções anteroposterior (AP) e médio-lateral (ML), e *Fall Risk Test* (FRT) em duas condições de oscilação da plataforma (8-4 e 6-2). Para análise estatística dos dados, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para a verificação da normalidade. As comparações se deram pelo teste de Mann Withney e as correlações foram expressas por meio do coeficiente de correlação de Spearman, com significância de $p < 0,05$. O grupo SP apresentou menor estabilidade postural e maior risco de quedas quando comparado ao grupo PN. Constatou-se uma correlação moderada entre o IMC e as variáveis PST 8 AP ($r=0,58$), PST 8 ML ($r=0,45$), PST 4 AP ($r=0,51$), PST 4 ML ($r=0,46$), FRT 8-4 ($r=0,42$), FRT 6-2 ($r=0,50$), sendo que quanto maior o IMC, maior o escore para risco de quedas e instabilidade postural. Os dados do presente estudo, realizados nas condições experimentais descritas, permitem concluir que o sobrepeso predispõe mulheres pós-menopausa a maior risco de quedas.

Palavras-Chave: Equilíbrio Postural, Sobrepeso, Composição Corporal, Queda

ABSTRACT: The study aimed to analyze the correlation of body mass index on postural stability and risk of falls in postmenopausal women. A total of 40 women, mean age of 71.2 ± 5.4 years, height of 154.6 ± 5.8 cm, weight of 72.0 ± 21.2 kg and Body Mass Index (BMI) of $28, 9 \pm 4.5$ kg / m². According to the body mass, participants were divided into two groups: overweight group (OWG, n=23) and normal weight group (NWG, n=17). Body mass assessment was performed using multiple frequency bioimpedance analysis (MF-BIA) and postural stability and risk fall was evaluated on the Biodex Balance System (BBS), using Postural Stability Test (PST) at levels of oscillation 8 and 4 at the anterior-posterior (AP) and mid-lateral (ML) directions and using Fall Risk Test (FRT) in two platform oscillation conditions (8-4 and 6-2). Statistical analysis were performed by Shapiro-Wilk normality-test; comparisons between groups by Mann Withney test and correlations by Spearman correlation coefficient. Statistical significance was set at $p < 0.05$. The OWG presented lower postural stability and higher risk of falls when compared to the NWG. A moderate correlation was found between BMI and BBS PST 8 AP ($r = 0.58$), PST 8 ML ($r = 0.45$), PST 4 AP ($r = 0.51$), PST 4 ML ($r = 0.46$), FRT 8-4 ($r = 0.42$), FRT 6-2 ($r = 0.50$), the higher the BMI, the greater the risk of falls and instability postural. Data from the present study, conducted under the described experimental conditions, allow us to conclude that overweight predisposes postmenopausal women to a higher risk of falls.

Key words: Postural Balance, Overweight, Body Composition and Fall.

3.3 INTRODUÇÃO

O envelhecimento da população é um fenômeno mundial do qual o Brasil apresenta um dos processos mais evidentes. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), o segmento populacional que mais aumenta é o de idosos com taxa de 4% ao ano no período de 2012 a 2022. Nos dias atuais, a expectativa de vida do brasileiro é de 76,3 anos, sendo 72,8 anos para o sexo masculino e 79,9 anos para o sexo feminino (IBGE, 2018).

O envelhecimento é um processo natural e caracteriza-se pela degradação do organismo, apresentando alterações na composição corporal, alterações de níveis neurológico, músculo-esquelético, cardiorrespiratório, vestibular, visual, proprioceptivo, cognitivo, coordenação motora e de concentração (BUFFA et al., 2011; ALVES et al., 2014).

Em se tratando de mulheres, o processo de envelhecimento está associado com a chegada da menopausa, a qual dentre outros aspectos, promove alterações dramáticas na composição corporal, ocasionando um aumento da massa de gordura e uma diminuição da massa muscular esquelética e da massa mineral óssea (NASCIMENTO et al., 2009; WANG, QIN, CUI, 2016; DAI et al., 2020). Além disso, muitas mulheres na pós-menopausa são acometidas por um aumento da adiposidade central (região andróide) e diminuição da proporção de gordura ginóide (GRIEBELER et al., 2011; FU et al., 2011; AMBIKAIKAJAH, 2019), e uma tendência a acumular gordura visceral, o que predispõe a complicações inflamatórias, metabólicas e cardiovasculares (GRZEGORCZYK, WOLOSZYN, PERENC, 2019; BOUCHI et al., 2016).

Essas alterações podem alterar o centro da gravidade dessas mulheres comprometendo a estabilidade corporal e ocasionando risco de quedas para essa população (FARINATTI, 2014).

A perda do equilíbrio apresenta-se como um dos fatores que mais influenciam no aumento do risco de quedas na população idosa e essas quedas, além de serem consideradas um dos principais problemas quando se trata de saúde pública, comprometem a qualidade de vida dessa população (SILVA et al., 2014). As quedas em idosos geram comprometimentos secundários como isolamento social, depressão, perda de confiança, dependência para realizar as atividades da vida diária e são a principal causa de morte acidental, morbidade e admissão nos hospitais (ALMEIDA et al., 2012).

Estudos têm demonstrado uma relação entre o perfil da massa corporal e estabilidade postural (MAINENTI et al., 2011; HITA-CONTRERAS et al., 2013). Alguns relatam que

indivíduos obesos podem sofrer de déficits posturais devido às mudanças na distribuição do peso, pela mudança da localização do centro de massa, uma dessincronização espaço-temporal e ainda uma queda na velocidade de movimento o que expõe ao risco de quedas (MIGNARDOT et al., 2013; STEVENS et al., 2012; NASCIMENTO et al., 2017; LEE et al., 2020). No entanto, outro estudo relaciona o baixo peso a quedas ou alterações na mobilidade (MUSSI et al., 2013) e outros ainda ressaltam que a redução da força muscular nos membros inferiores compromete o equilíbrio (CLARK; TAYLOR, 2011; KING et al., 2019; GOUVEIA et al., 2020).

Muitos testes clínicos foram desenvolvidos para avaliar as diferentes dimensões do controle postural com o intuito de prever o risco de quedas da população idosa. Dentre os mais encontrados na literatura, destaca-se o Teste de Alcance Funcional (TAF) (*Functional Reach Test*), a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), o teste “*Timed Up and Go*” (TUG), e o Teste de Equilíbrio de Tinetti (*Performance Oriented Mobility Assessment- POMA*). Entretanto, os estudos de Gil et al. (2011) sugerem que os parâmetros de uma plataforma de força podem revelar com maior precisão o grau de déficit do equilíbrio associado a estratégias de controle biomecânicas e neuromusculares para manutenção da postura. Além disso, Horning et al. (2017) nos seus estudos comparando diversas plataformas para avaliação de equilíbrio, relataram que há diferentes equipamentos que ofertam alta tecnologia, no entanto o modelo que proporciona um maior número de ferramentas de análises e que melhor contempla os quesitos para a avaliação do equilíbrio corporal foi o Sistema de Estabilidade Biodex (BBS, Biodex Medical System), que por meio de angulações, mede de forma objetiva a estabilidade.

Inserido nesse contexto, e considerando que até o presente momento existe carência de estudos que avaliem a influência da massa corporal sobre a estabilidade postural e risco de quedas em mulheres na pós-menopausa utilizando de plataformas de equilíbrio de padrão ouro, o objetivo deste estudo foi investigar essa relação. A hipótese estabelecida é de que as idosas que apresentarem um alto índice de massa corporal terão maior instabilidade corporal e maior risco de quedas.

3.4 METODOLOGIA

3.4.1 Tipo de estudo

A pesquisa é de caráter transversal e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) envolvendo seres humanos da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP, Marília, SP, Brasil) sob o protocolo nº 2.297.549.

3.4.2 Amostra

Inicialmente foram eleitas 56 idosas para fazer parte do estudo. Após a observância dos critérios de inclusão estabelecidos para o trabalho, a amostra foi constituída por 40 mulheres pós menopausa, com média de idade de $71,2 \pm 5,4$ anos, estatura de $154,6 \pm 5,8$ cm, peso de $72,0 \pm 21,2$ kg e Índice de Massa Corporal (IMC) de $28,9 \pm 4,5$ kg/m². Das 16 idosas excluídas do estudo, 6 não compareceram no dia de realização dos testes, 3 não alcançaram pontuação mínimo no Mine Exame de Estado Mental apresentando comprometimento da orientação tempo/espacial; 3 deixaram de declarar o uso de prótese e 4 apresentaram baixa visão.

Em função da massa corporal, as voluntárias foram divididas em dois grupos, sendo 23 no grupo sobrepeso (SP) (IMC $32,0 \pm 3,5$ kg/m²) e 17 no grupo de peso normal (PN) (25 a $29,9$ kg/m²) conforme estabelecido pela OMS (1995) e Lipschitz (1994).

Os critérios utilizados para a inclusão foram: ter idade de 60 anos ou mais; ser do sexo feminino; ser menopausada a no mínimo 5 anos; ser independente para a deambulação; não ter se submetido a qualquer procedimento cirúrgico no último ano; não ter se submetido a qualquer procedimento de reabilitação nos últimos três meses; não possuir deficiência visual; não possuir distúrbios vestibulares; não possuir prótese nos membros inferiores. Como critério de exclusão foi considerado que a voluntária não poderia possuir comprometimentos cognitivos que inviabilizassem a compreensão das rotinas procedimentais.

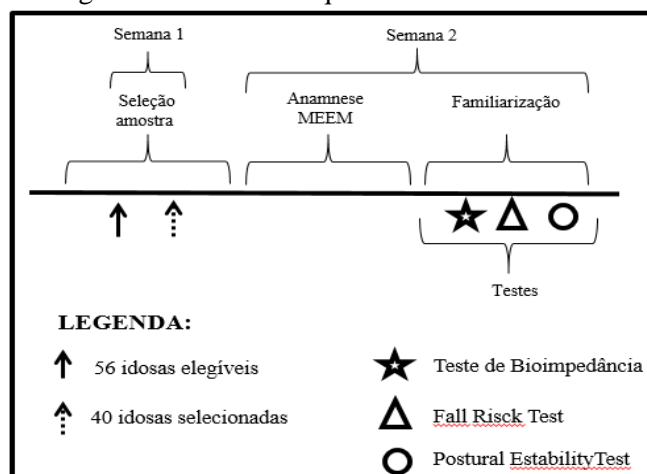
Realizadas todas as coletas, foi feita uma análise post roc do poder amostral para cada variável de desfecho. Para o risco de quedas, as variáveis FRT 8-4 e FRT 6-2 foi determinado um poder amostral de 99%. Em se tratando de estabilidade postural o poder da amostra foi determinado em: PST 8 AP – 57%; PST 8 ML – 27%; PST 4 AP – 81%; PST 4 ML – 48%. Os cálculos foram realizados no programa estatístico Gpower 3.1.

3.4.3 Procedimentos

A coleta de dados iniciou-se após assinatura de termo de Consentimento Livre e Esclarecido contendo explicações detalhadas sobre o estudo e sua finalidade. Em seguida, foi feita a aplicação da anamnese e do Mini Exame de Estado Mental (MEEM). Para este exame foi utilizada a nota de corte proposta por Brucki et al. (2003), sendo 20 pontos para analfabetos; 25 pontos para pessoas com escolaridade de 1 a 4 anos; 26,5 para 5 a 8 anos; 28 para aqueles com 9 a 11 anos e 29 para mais de 11 anos. Compuseram a amostra as idosas que apresentaram a nota de corte compatível ao seu nível de escolaridade pessoal. Estando a amostra de acordo com os termos e com escores adequados no MEEM, foi dado o início da aplicação dos testes de bioimpedância e equilíbrio.

3.4.3.1 Delineamento do estudo

Figura 1 – Desenho esquemático do estudo



Fonte: autora (2019)

3.4.4 Protocolos

Inicialmente foi mensurada a estatura em pé com um estadiômetro vertical (CAUMAQ, Cachoeira do Sul/RS, Brasil), com precisão 0,1 cm. A avaliação do índice de massa corporal foi realizada por meio da bioimpedância octapolar de multifrequência - InBody 720 (BIOSPACE, Coreia do Sul). As voluntárias foram instruídas a seguir o protocolo exigido pelo fabricante para realização do teste, que consistiu em não se alimentar até duas horas antes da avaliação; não praticar atividade física no dia da avaliação; não conduzir o teste após o banho ou sauna; temperatura ambiente entre 20 e 25° C. Para mulheres, os resultados obtidos neste equipamento apresentam uma relação de 0,88 com o DEXA (Dual-Energy X-Ray Absorptiometry) (GIBSON et al., 2008).

Figura 2 – Posição na balança de bioimpedância



O risco de quedas e estabilidade postural foram medidos na plataforma de equilíbrio BBS (Biodex Balance System, Nova York, EUA). A plataforma BBS estava integrada ao software de análise (Biodex, Versão 1.08, Biodex, Inc.), o qual permite aferir o grau de inclinação em cada eixo, fornecendo uma pontuação média de oscilação. Esse sistema é um equipamento laboratorial composto por uma plataforma circular que se move nos eixos médio-lateral (ML) e anteroposterior (AP) simultaneamente, avaliando o equilíbrio através de 12 níveis de estabilidade diferentes. O nível 1 representou o nível mais instável onde a plataforma estava mais móvel, oferecendo maior desafio ao equilíbrio do indivíduo em avaliação. O nível 12 representou o nível mais estável, em que a plataforma se encontra mais estática, oferecendo menor dificuldade ao indivíduo. Esse equipamento possui uma série de protocolos de avaliação. Para o presente estudo, os testes de estabilidade postural, do inglês *Postural Stability Test* (PST), e de risco de quedas, do inglês *Fall Risk Test* (FRT), foram utilizados. Para que a amostra se familiarizasse com o instrumento, foram realizados os testes iguais aos que elas seriam submetidas posteriormente.

O PST enfatiza a capacidade do paciente de manter o centro do equilíbrio. A pontuação do paciente neste teste avalia desvios (graus) do centro, portanto, uma pontuação mais baixa é mais desejável do que uma pontuação mais alta. Um número alto é indicativo de muito movimento durante o teste, é a excursão angular do centro de gravidade da amostra.

Para este teste foram utilizados os escores dos deslocamentos AP e ML. Foram realizadas três tentativas de 20 segundos de coleta e com descanso de 10 segundos entre as tentativas nos níveis 8 (PST 8 AP e PST 8 ML) e nível 4 (PST 4 AP e PST 4 ML) de instabilidade. A média foi utilizada como resultado. As voluntárias foram posicionadas na BBS em apoio bipodal com afastamento dos calcanhares de 17 cm e angulação de 15 graus dos pés (KHALAJ et al., 2014), olhos abertos e braços livres ao lado do corpo. No primeiro momento elas foram instruídas a se equilibrar, fixar o olhar no visor de feedback mantendo o indicador no centro do alvo na sem alterar a posição do pé.

Após a fixação do olhar das participantes sobre o ponto, retirava-se o feedback visual obstruindo o visor da balança e solicitava que elas mantivessem o corpo equilibrado. O equilíbrio foi considerado normal, para as participantes da amostra com idade entre 60 e 71 anos, quando apresentaram uma oscilação entre 0,9 e 3,7 graus; e entre 72 e 89 anos a oscilação de 2,0 a 4,0 graus na plataforma (PARRACA et al., 2011).

Figura 3 – Posição na Biodex Balance System



Para o FRT primeiramente foi realizado o teste nos níveis de 8 a 4 de instabilidade (FRT 8-4) que acontece durante 20 segundos. A plataforma iniciou no nível 8 e foi se desestabilizando automaticamente a cada 4 segundos até chegar ao nível 4 de instabilidade. Foi computada a média de três tentativas de 20 segundos com descanso de 10 segundos entre elas. Após 5 minutos de pausa passiva fora da balança na posição sentada, foi realizado o teste novamente, agora nos níveis de 6 a 2 de instabilidade (FR 6-2), com o mesmo procedimento realizado nos níveis de 8 a 4 descrito anteriormente. A escolha dos níveis se deu a partir do

alto escore das idosas dessa amostra em testes funcionais de equilíbrio (Escala de Berg e Escala de Tinetti) aplicados anteriormente a este estudo.

O FRT permite a identificação de possíveis candidatos a queda. Os resultados do teste são comparados com dados normativos dependentes da idade. Pontuações acima dos valores normativos sugerem uma avaliação mais aprofundada para força na extremidade inferior, propriocepção e deficiências vestibulares ou visuais.

3.4.5 Análise estatística

Para análise estatística, inicialmente utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para a verificação da normalidade. Diante da constatação da não normalidade dos dados, as comparações se deram pelo teste de Mann Withney e as correlações foram expressas por meio do coeficiente de correlação de Spearman. O tratamento estatístico foi feito no software BioEstat, versão 5.3, com significância de $p < 0,05$. Os resultados foram expressos como média e desvio padrão e o valor de r foi utilizado de acordo com os valores de referência descritos por Jhonson e Gross (1997), considerado: pequeno (até 0,25), baixo (0,26-0,49), moderado (0,50-0,69), alto (0,70 a 0,89) e muito alto (acima de 0,90).

3.5 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características gerais e variáveis da composição corporal da amostra estudada.

TABELA 1 – valores em média e desvio padrão das variáveis que caracterizam os grupos sobrepeso ($n = 23$) e peso normal ($n = 17$).

Variáveis	Sobrepeso	Peso Normal	Valor de p
Idade (anos)	70,5 ± 5,6	72,2 ± 5,1	0,3143
Peso (kg)	76,7 ± 10,4	59,1 ± 4,5	0,0001*
Estatura (cm)	154,8 ± 6,9	154,3 ± 3,9	0,7602
Massa Magra (kg)	22,8 ± 2,4	20,2 ± 1,7	0,0005*
Massa Gorda (kg)	34,5 ± 7,2	21,4 ± 3,9	0,0001*
Gordura Visceral (cm ²)	131,8 ± 24,3	89,6 ± 17,8	0,0001*
IMC (kg/m ²)	32,0 ± 3,5	24,8 ± 1,6	0,0001*

Legenda: * Diferença significativa entre os grupos.

Na tabela 2 estão apresentadas as variáveis de estabilidade postural nos níveis 8 (PST 8 AP e PST 8 ML) e nível 4 (PST 4 AP e PST 4 ML) e variáveis de risco de quedas, (FRT 8-4 e FRT 6-2). É possível observar que o grupo sobrepeso, quando comparado ao grupo de peso

normal, apresentou diferenças significativas ($p < 0,05$) de maior instabilidade postural e um risco de quedas mais elevado na maioria das variáveis apresentadas. Apenas a variável PST 4 ML não apresentou diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$).

TABELA 2 – Valores em média e desvio padrão das variáveis relacionadas a estabilidade postural (PST 8 AP, 8ML, 4AP, 4ML) e ao risco de queda (FRT 8-4 e 6-2) para os grupos sobrepeso e peso normal.

Variáveis	Sobrepeso	Peso normal	P
	Média ± DP	Média ± DP	
PST 8 AP	1,32 ± 0,49	0,71 ± 0,34	0,0002*
PST 8 ML	1,05 ± 0,50	0,70 ± 1,06	0,0232*
PST 4 AP	2,20 ± 0,89	1,35 ± 0,81	0,0070*
PST 4 ML	1,78 ± 0,91	1,24 ± 0,84	0,0607
FRT 8-4	2,82 ± 1,48	1,83 ± 1,06	0,0215*
FRT 6-2	3,97 ± 1,32	2,62 ± 1,15	0,0022*

* Diferença significativa entre os grupos. Teste de Mann Withney.

A seguir, são apresentadas as figuras 1, 2 e 3 com os coeficientes de correlação de Spearman, os quais expressaram uma positiva e moderada correlação entre o IMC e as variáveis da BBS. Para a amostra estudada, observou-se que quanto maior o IMC, maior o escore para risco de quedas e instabilidade postural.

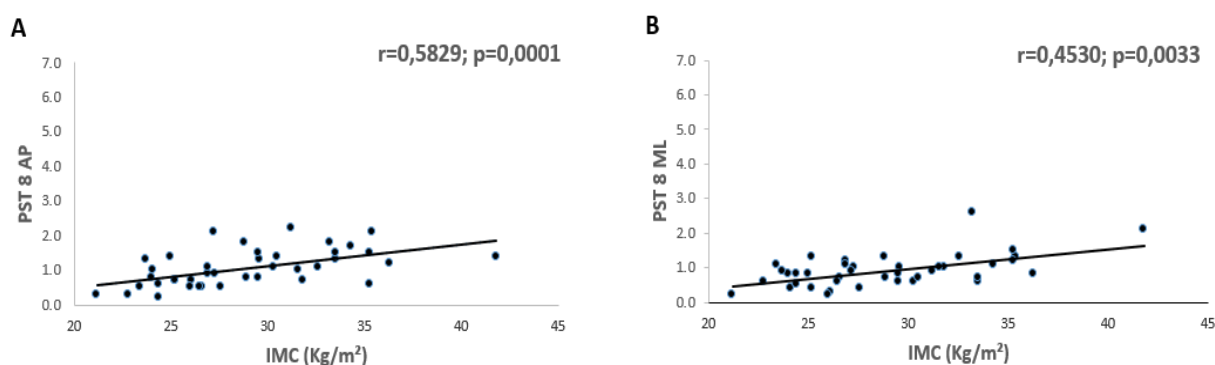


FIGURA 4 - Em A: Correlação entre o teste PST, nível 8 anteroposterior com o IMC. Em B: Correlação entre o teste PST, nível 8 médio-lateral com IMC das idosas.

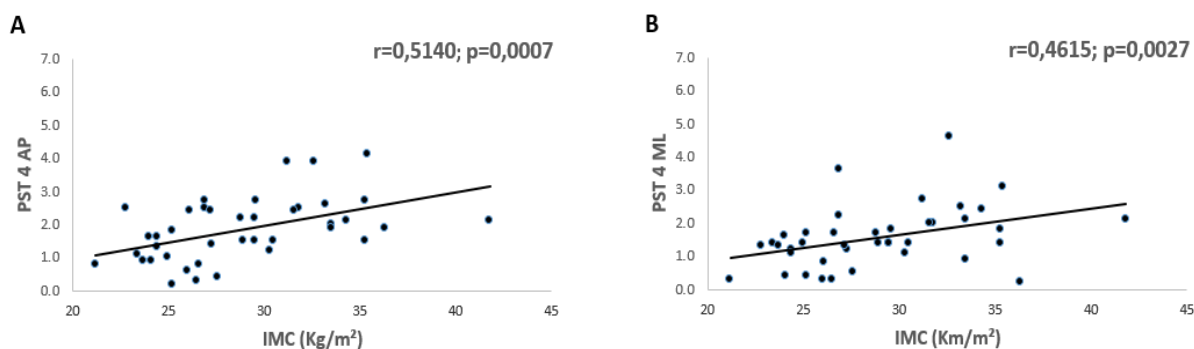


FIGURA 5 - Em A: Correlação entre o teste PST, nível 4 anteroposterior com o IMC Em B: Correlação entre o o teste PST, nível 4 médio-lateral com IMC das idosas.

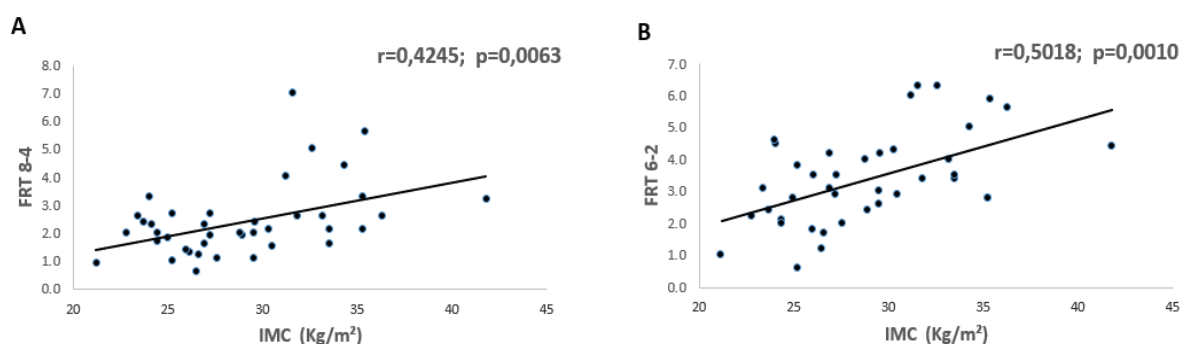


FIGURA 6. Em A: Correlação entre o teste FR 8-4 com o IMC Em B: Correlação entre o teste FR 6-2 com o IMC.

3.6 DISCUSSÃO

O propósito do presente estudo foi investigar por meio de um instrumento laboratorial de alta confiabilidade (BBS), se a composição corporal de mulheres na pós-menopausa poderia influenciar a estabilidade postural e risco de quedas. A menopausa está associada com redução do gasto energético durante o repouso e até mesmo durante a realização de atividade física, uma acelerada perda de massa muscular favorecendo a sarcopenia e aumento da adiposidade central e níveis de insulina em jejum, os quais caracterizam desordem metabólica que pode levar a obesidade (SORENSE, 2002; POEHLMAN, 2002; GAVIN et al., 2018). Embora existam estudos que observem a influência da composição corporal sobre o equilíbrio, até o presente momento, investigações desse fenômeno em mulheres na pós-menopausa por meio de instrumento de alta confiabilidade, não foram encontrados.

Os principais achados do presente estudo indicaram que o grupo sobrepeso apresentou maior instabilidade corporal e maior risco de quedas quando comparado com o grupo normal. Além disso, o IMC se correlacionou positiva e moderadamente com as variáveis de instabilidade corporal.

Nos dias atuais, observa-se uma inversão da pirâmide etária que traz consigo benefícios, como o aumento da longevidade. No entanto, traz comprometimentos fisiológicos que necessitam um olhar atento e estudos específicos que minimizem suas consequências.

Além do crescimento do número de idosos, identificamos, mundialmente, um crescente aumento no índice de sobrepeso e obesidade na população. Normalmente associados a um baixo nível de atividade física e uma alimentação inadequada, o sobrepeso e a obesidade podem contribuir para uma diminuição das capacidades físicas e da qualidade de vida dos indivíduos (PICCOLI et al., 2012; VIGITEL, 2019).

Na amostra estudada, que apresentou média de idade de $71,2 \pm 5,4$ anos, foi possível observar que a idade e a estatura não apresentaram diferença significativa entre os grupos, no entanto o peso em relação a altura apresentou valores elevados. Mais importante que isso, é a alta média de massa de gordura em relação a massa magra das idosas, por ser um fator preocupante no que diz respeito aos comprometimentos da capacidade funcional dessa população. O envelhecimento é um processo complexo que altera a morfologia e as funções do organismo e, entre as alterações, estão à mudança na composição corporal e a redução da capacidade funcional (BUFFA et al., 2011; JAFARINASABIAN et al., 2017). Carneiro et al. (2012) e Ponti et al. (2020), também relatam que o envelhecimento traz alterações corporais no idoso como o aumento progressivo da massa gorda e uma redução da massa corporal magra.

Além do aumento da massa gorda, podemos visualizar que 57,5% das idosas deste estudo apresentam IMC na faixa de sobrepeso ($32,0 \pm 3,5$ kg/m²) conforme as classificações da Organização Mundial de Saúde (OMS, 1995) que é de 25 a 29,9 kg/m², e de Lipschitz (1994) que fica entre 27 e 32 kg/m². Quadro semelhante de idosas da mesma faixa etária com sobrepeso foram encontrados nos estudos de (PEREIRA; LIMA, 2015; PEREIRA et al., 2016; MENEZES et al., 2013).

O perfil nutricional observado pode advir de explicações de ordem fisiológicas. Spidurso (2005) afirma que a população feminina tem uma maior propensão ao sobrepeso, pois apresentam o pico no IMC por volta dos 60 e 70 anos, idade semelhante desta amostra. Outro fator importante é que na menopausa, a função ovariana é declinada devido a baixa produção de estrogênio, o que provoca um aumento nos níveis de adiposidade total e um padrão de massa gorda centralizada (ROCHA et al., 2012).

O envelhecimento e o sobrepeso em mulheres, por si só, podem ser causas de instabilidade postural (FARINATTI, 2014; ALVES et al., 2014; ANDREATO et al., 2020). Quando aliados, acredita-se que podem levar à incapacidade e maior dependência dessa

população para realizar as atividades da vida diária (AVD) (VERSIANI et al., 2010). Para Matrangola e Madigam (2011) e Öztürk et al. (2018), a grande preocupação com o sobrepeso e obesidade é a associação com um aumento do risco de quedas e subsequentes lesões.

Foi identificado que o grupo sobrepeso apresentou diferenças significativas na instabilidade postural e no risco de quedas em relação ao grupo peso normal na ordem de 83,3% das variáveis estudadas. Hita-Contreras et al. (2013), em seus estudos utilizando uma plataforma de força, observaram que a obesidade está associada a instabilidade corporal em mulheres na pós-menopausa e que IMC de 30 kg/m² ou superior, bem como a distribuição da gordura corporal, podem ser considerados fatores de risco de queda. Mainenti et al. (2011), ao estudarem mulheres idosas do Rio de Janeiro por meio de um establiômetro portátil, observaram que as que possuíam maior massa gorda apresentavam um fraco controle de equilíbrio, indicando uma associação entre a adiposidade corporal e o controle postural nas mulheres idosas examinadas. Os autores acreditam que isso se deu pela dificuldade de manter uma maior quantidade de massa gorda corporal dentro dos limites da base de suporte individual.

No intuito de avaliar se o IMC teria uma correlação com a estabilidade postural e o risco de quedas, utilizou-se a Biodex Balance System que fornece resultados de testes rápidos, objetivos e precisos para essas variáveis. A BBS avalia o equilíbrio em uma plataforma que oscila nas direções ML e AP de forma simultânea (CHEN et al., 2014; SON et al., 2013). Os escores apresentados por esse instrumento quando correlacionados com o IMC das idosas, demonstraram que quanto maior o IMC, maior a instabilidade postural e maior o risco de quedas.

O Índice de Estabilidade da BBS tem sido muito utilizado em estudos de avaliação da estabilidade postural (YAMADA et al., 2012), e mostrou um nível de correlação moderada para alta de confiabilidade em indivíduos saudáveis (ARIFIN et al., 2014) e com dor patelofemoral (AKHBARI et al., 2015). Um fator importante na avaliação do equilíbrio neste instrumento é a oscilação e a pressão sobre o sistema nas direções AP e ML durante a execução dos testes. Além de medir desvios no centro de pressão durante as condições estáticas, este dispositivo mede o grau de inclinação em cada eixo em condições dinâmicas, fornecendo assim informações mais específicas de instruções de oscilação (YAMADA et al., 2012; CUG; WIKSTROM, 2014).

No que diz respeito ao risco de quedas, a BBS tem-se mostrado eficaz para avaliação do controle postural em idosos. O estudo de Parraca, Olivares e Carbonell-Baeza (2011) relata que o teste-reteste em idosos ativos possui um bom índice de confiabilidade (ICC = 0,80) e

um baixo percentual de variação do erro do método. Quando usado o método de Bland-Altman, a confiabilidade do BBS-FR mostrou que erros sistemáticos para o teste de equilíbrio desenvolvido ficavam muito próximos de zero e eram estreitos os limites do intervalo de confiança (95%), indicando assim uma boa confiabilidade da medição. Garcia et al. (2017) encontraram para o teste-reteste um ICC de até 0,91.

Embora os resultados confirmem que a massa de gordura influencie negativamente na estabilidade postural e no risco de queda das idosas, faz-se necessário novos estudos que avaliem outras variáveis consideravelmente importantes da composição corporal como a gordura visceral, a massa magra de tronco e membros inferiores, a massa muscular, a relação cintura/quadril, pois estudos revelam que as mesmas podem afetar o equilíbrio (RONCATO et al., 2014; TRALDI; SANTOS, 2014; MUSSI et al., 2013; CLARK; TAYLOR 2011; NERI et al., 2020). Detectar qual das variáveis supracitadas oferece maior comprometimento no equilíbrio dessa população permitirá, uma vez diagnosticado parâmetros clínicos relacionados as quedas em mulheres na pós-menopausa, que medidas preventivas possam ser tomadas para minimizá-los.

Vale ressaltar que o presente estudo apresentou limitações no que diz respeito ao tamanho da amostra, o que possivelmente colaborou para que a variabilidade entre as pontuações fosse limitada, e para que os valores de correlação fossem apenas moderados. Sugere-se também realizar nova pesquisa com populações que apresentem maiores IMC's.

3.7 CONCLUSÃO

Conclui-se que, para a amostra estudada, o grupo sobrepeso apresentou maior instabilidade postural e maior risco de quedas quando comparado ao grupo de peso normal. Concluimos ainda que existe uma positiva e moderada correlação entre o IMC e as variáveis de equilíbrio da BBS, sendo que quanto maior o IMC, maior a tendência de escores mais elevados para risco de quedas e instabilidade postural.

3.8 REFERÊNCIAS

AKHBARI, B. et al. Intra-and intersession reliability of static and dynamic postural control in participants with and without patella feoral pain syndrome. **Physiother. Can.**, Summer, v. 67, n. 3, p. 248-253, nov. 2015.

ALMEIDA, S. T. et al. Análise de fatores extrínsecos e intrínsecos que predisõem as quedas em idosos. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 58, n. 4, p. 427-33, 2012.

ALVES, L. V. et al. Avaliação da tendência à quedas em idosos de Sergipe. **Rev. CEFAC**, Perdizes, v. 16, n. 5, p. 1389-1396, set-out 2014.

ANDREATO, L. V. et al. The influence of age and overweight or obesity on foot sensitivity and postural control: A systematic review. **Australasian Journal on Ageing**, v. 39, n. 3, p. e251–e258, set. 2020.

ARIFIN, N.; OSMAN, N. A. A.; ABAS, W. A. W. Intrarater test-retest ability of static and dynamic stability indexes measure mentusing the Biodex Stability System during unilateral stance. **J. Appl. Biomechanics**, Birmingham, v. 30, n. 2, p. 300-304, abr. 2014.

BERG, K.; WOOD-DAUPHINÉE, S.; WILLIAMS, J. I. Measuring balance in theelderly: preliminarydevelopmentofaninstrument. **Physiotherapy**, Canadá, v. 41, p. 304-311, 1989.

BOUCHI R. et al. Clinical relevance of dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) as a simultaneous evaluation of fatty liver disease and atherosclerosis in patients with type 2 diabetes. **Cardiovasc Diabetol.**; 15:64, 2016.

BRUCKI, S. M.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P.; BERTOLUCCI, P. H.; IVAN, H. & OKAMOTO, I. H. **Sugestões para o Uso do Miniexame do Estado Mental no Brasil.** *Arquivos de Neuropsiquiatria*, São Paulo, 61(3), 777-781, 2003.

BUFFA R. et al. Body composition variations in ageing. **Coll. Antropol.**, Croatia, v. 35, p. 259-65, 2011.

CARNEIRO, J. A. O. et al. Estudo da composição corporal de idosas ativas pelos métodos óxido de deutério e antropométrico. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.**, Florianópolis, v. 14, n. 6, p. 615-623, 2012.

CHEN, T. H. et al. Effectiveness of a heel cup with an arch support insole on the standing balance of the elderly. **Clin. Interventions Aging**, New Zealand, v. 20, n. 9, p.351-6, fev. 2014.

CLARK, B.; TAYLOR, J. Age-related changes in motor cortical properties and voluntary activation of skeletal muscle. **Current Aging Science**, Ohio, 4(3), p.192-199, 2011.

CUG, M.; WIKSTROM, E. A. Learning effects associated with the least stable level of the Biodex® stability system during dual and single limb stance. **J. Sports Sci. Med.**, Turkey, v. 13, n. 2, p.38-392, may 2014.

DAI, D. et al. Decreased lower-extremity muscle performance is associated with decreased hip bone mineral density and increased estimated fracture risk in community-dwelling postmenopausal women. *Archives of Osteoporosis*, v. 15, n. 1, p. 173, 3 nov. 2020.

FARINATTI, P. T. V. **Envelhecimento, promoção de saúde e exercício**. São Paulo: Manole, 2014.

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

FU, X.; MA, X.; LU, H. et al. Associations of fat mass and fat distribution with bone mineral density in pre- and postmenopausal Chinese women. **Osteoporos Int** **22**, 113–119, 2011.

GARCIA, P.; DE OLIVEIRA, P.G.; DA SILVA, J.F.; ABREU, A.S.; PAZ, L.P.; MARTINI, L.L. Postural stability and falls risk in the elderly in biodex balance system: a reliability study. **Innov Aging**.1 (Suppl 1):253, 2017.

GAVIN, K. M. et al. Modulation of Energy Expenditure by Estrogens and Exercise in Women. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 46, n. 4, p. 232–239, out. 2018.

GIBSON, A.L.; HOLMES, J.C.; DESAUTELS, R.L. et al. Ability of new octapolar bioimpedance spectroscopy analyzers to predict 4-component-model percentage body fat in Hispanic, black, and white adults. **Am J Clin Nutr**, v. 87, p. 332–338, 2008.

GIL, A. W. O.; OLIVEIRA, M.R.; COELHO, V.A.; CARVALHO, C.E.; TEIXEIRA, D.C.; SILVA JR, R.A.S. Relação entre plataforma de força e dois teste funcionais para medidas de equilíbrio em idosos. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 15, n 6, p. 429-35, 2011.

GOUVEIA, E. R. et al. Muscle Mass and Muscle Strength Relationships to Balance: The Role of Age and Physical Activity. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 28, n. 2, p. 262–268, 24 abr. 2020.

GRIEBELER ML, L. S.; BERINGER, L. M.; CHACRA, W.; GOMEZ-MARIN, O. Self-reported versus measured height and weight in Hispanic and non-Hispanic menopausal women. **J. Womens Health. Larchmt**, Florida, 20: 599-604, 2011.

GRZEGORCZYK J.; WOLOSZYN N.; PERENC L. Comparação de parâmetros de composição corporal selecionados em mulheres usando DXA e método antropométrico. **J Res Med. Sciences**; v. 24: 70, 2019.

HITA-CONTRERAS, F. et al. Relationship of body mass index and body fat distribution with postural balance and risk of falls in Spanish postmenopausal women. **The Journal of The North American Menopause Society**, Boston, v. 20, n. 2, p. 202-208, 2013.

HORNING, D. L.; KUTZKE, J. L.; CUNHA, E. del B. B.; PADILHA, A. W. Análise de Dispositivos com Adoção de Tecnologias para Avaliação da Estabilidade Postural: Uma Revisão Sistemática de Literatura. *Revista Eletrônica Multidisciplinar Facear*. 01,2017.

IBGE - Censo 2021. Disponível em: <<https://censo2021.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/26103-expectativa-de-vida-dos-brasileiros-aumenta-para-76-3-anos-em-2018.html>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

IBGE (BR). **Mudança demográfica no Brasil no início do século XXI:** subsídios para as projeções da população. Rio de Janeiro, 2015.

ISHIZUCA, M. A. **Tradução para o português e validação do teste POMA II Tradução para o português e validação do teste POMA II.** 2008. 83 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina, Departamento de Patologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

JAFARINASABIAN, P. et al. Aging human body: changes in bone, muscle and body fat with consequent changes in nutrient intake. *The Journal of Endocrinology*, v. 234, n. 1, p. R37–R51, jul. 2017.

JHONSON L. C.; GROSS M, T. Interexaminer Reliability, and Mean Values for Nine Lower Extremity Skeletal Measures in Healthy Naval Midshipmen. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, Carolina do Norte**, 1997, 25(4): 253-263.

KHALAJ, N. et al. Balance and Risk of Fall in Individuals with Bilateral Mildand Moderate Knee Osteoarthritis. **PlosOne**, San Francisco, v. 9, n. 3, 18 mar. 2014.

KING, G. W. et al. Neural control of postural sway: Relationship to strength measures in young and elderly adults. **Experimental Gerontology**, v. 118, p. 39–44, abr. 2019.

LEE, C. G.; CARR, M. C.; MURDOCH, S. J.; MITCHELL, E.; WOODS, N. F.; WENER, M. H. et al. Adipokines, inflammation, and visceral adiposity across the menopausal transition: a prospective study. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, Washington, 94: 1104-1110, 2009.

LEE, J. J. et al. Relationship Between Obesity and Balance in the Community-Dwelling Elderly Population: A Cross-Sectional Analysis. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 99, n. 1, p. 65–70, jan. 2020.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in theelderly. **PrimaryCare**, Canadá, v. 21, n. 1, p.55-67, 1994.

MACEDO, C. et al. Influenceofsensoryinformationonstatic balance in olderpatientswith vestibular disorder. **Braz. J. Otorhinolryngol.**, São Paulo, v. 81, n. 1, p. 50-7, 2015.

MAINENTI, M. R. M. et al. Adiposity and postural balance control: correlations between bioelectrical impedance and stabilometric signals in elderly Brazilian women. **Clinics**, São Paulo, v. 66, n. 9, p.1513-1518, 2011.

MATRANGOLA, S. L.; MADIGAN, M. L. The effects of obesity on balance recovery using an ankle strategy. **Hum. Mov. Sci**, Amsterdam, v. 30, p. 584-595, 2011.

MENEZES, T. N. et al. Perfil antropométrico dos idosos residentes em Campina Grande-PB. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v.16, n.1, p.19-27, 2013.

MIGNARDOT, J. B.; OLIVIER, I.; PROMAYON, E.; NOUGIER, V. Origins of Balance Disorders during a Daily Living Movement in Obese: Can Biomechanical Factors Explain Everything? *PLoSOne*, San Francisco, 8(4), 1-13, 2013.

MUJDECI, B. et al. Evaluation of balance in fallers and non-fallers elderly. **Braz. J. Otorhinolaryngol**, São Paulo, v.78, n.5, p.104-9, 2012.

MUSSI, C. et al. Unexplained Falls Are Frequent in Patients with Fall-Related Injury Admitted to Orthopaedic Wards: The UFO Study (Unexplained Falls in Older Patients). **Current Gerontology and Geriatrics Research**, Italy, ID 928603, 1-6, 2013.

NASCIMENTO, B. N. et al. Risco para quedas em idosos da comunidade: relação entre tendências referida e susceptibilidade para quedas com o uso do teste clínico de interação sensorial e equilíbrio. **Revista Bras. Clin. Med.**, São Paulo, v. 7, p. 95-9, 2009.

NASCIMENTO, J. A. et al. A preliminary study of static and dynamic balance in sedentary obese young adults: the relationship between BMI, posture and postural balance. **Clinical Obesity**, v. 7, n. 6, p. 377–383, dez. 2017.

NERI, S. G. R. et al. Obesity and falls in older women: Mediating effects of muscle quality, foot loads and postural control. **Gait & Posture**, v. 77, p. 138–143, mar. 2020.

ÖZTÜRK, Z. A. et al. Health-related quality of life and fall risk associated with age-related body composition changes; sarcopenia, obesity and sarcopenic obesity. **Internal Medicine Journal**, v. 48, n. 8, p. 973–981, ago. 2018.

PARRACA, J. A.; OLIVARES, P. R.; CARBONELL-BAEZA, A. Test-Retest reliability of Biodex Balance SD on physically active old people. **J. Hum. Sport Exerc.**, Alicante, v. 6, n. 2, p. 444-51, 2011.

PEREIRA, D. C. L.; LIMA, S. M. R. R. Prevalência de sobrepeso e obesidade em mulheres após a menopausa. **Arq. Med. Hosp. Fac. Cienc. Med. Santa Casa**, São Paulo, 2015, 60: 1-6.

PEREIRA, I. F. S.; SPYRIDES, M. H. C.; ANDRADE, L. M. B. Estado nutricional de idosos no Brasil: uma abordagem multinível. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, mai 2016.

PICCOLI, J. C. J. et al. Coordenação global, equilíbrio, índice de massa corporal e nível de atividade física: um estudo correlacional em idosos de Ivoti, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 209-221, abril-junho, 2012.

POEHLMAN, E. T. Menopause, energy expenditure, and body composition. **Acta Obstet. Gynecol. Scand.**, Burlington, Jul; 81(7), 603-11, 2002.

POGGIOGALLE, E. et al. Treatment of body composition changes in obese and overweight older adults: insight into the phenotype of sarcopenic obesity. **Endocrine, Roma**, v. 47, n. 3, p. 699-716, dec. 2014.

PONTI, F. et al. Aging and Imaging Assessment of Body Composition: From Fat to Facts. **Frontiers in Endocrinology**, v. 10, p. 861, 2020.

ROCHA, J. S. B.; OGANDO, B. M. A.; REIS, V. M. C. P.; ÁVILA, W. R. M.; CARNEIRO, A. G.; GABRIEL, R. E. C. D. et al. Impacto de um programa de exercício físico na adiposidade e na condição muscular de mulheres pós-menopáusicas. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet., São Paulo**, 34 (9): 414-9, 2012.

RONCATO, M.; GALARZA, E.; FREIRE, B.; TIGGEMANN, C. L.; DIAS, C. P. Correlação da força e composição corporal com a capacidade funcional em mulheres idosas. **R. Bras. Ci. e Mov., Brasília**, 22(1): 130-138, 2014.

SILVA, J. R. et al. Análise da alteração do equilíbrio, da marcha e o risco de quedas em idosos participantes de um programa de fisioterapia. **Colloquium Vitae**, Rio Claro, v. 06, n. 3, p.11-18, 16 set. 2014.

SON, S. M. et al. Influence of isokinetic strength training of unilateral ankle on ipsilateral one-legged standing balance of adults. **J. Phys. Ther. Sci.**, Tóquio, v. 25, n. 10, p. 1313-5, oct. 2013.

SORENSE, M. B. Changes in body composition at menopause--age, lifestyle or hormone deficiency? **Journal of the British Menopause Society**, Inglaterra, 8 (4): December, 2002.

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

STEVENS, J. A.; BALLESTEROS, M. F.; MACK, K. A.; RUDD, R. A.; DECARO, E.; ADLER, G. Gender differences in seeking care for falls in the aged medicare population. **American Journal of Preventive Medicine**, Atlanta, 43(1), 59-62, 2012.

TRALDI, L. P. Z.; SANTOS, J. L. F. A influência da massa corporal em idosos caidores e idosos não caidores. **Revista Kairós Gerontologia**, São Paulo, 17 (4), p.157-173, 2014.

VIGITEL BRASIL 2019. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Disponível em:
http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2019_vigilancia_fatores_risco.pdf. Acesso em: 12 jan. 2021.

WANG, N.; QIN, M. Z.; CUI, J. Lipid profile comparison between pre- and post-menopausal women. **Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi**, v. 44, n. 9, p. 799–804, 24 set. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva: World Health Organization; 1995. (Technical Report Series, 854).

YAMADA, R. K. F. et al. The effects of one-half of a soccer match on the postural stability and functional capacity of the lower limbs in young soccer players. **Clinics**, São Paulo, v. 67, n. 12, p. 1361–1364, dec. 2012.

4. ARTIGO II

RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E A ESTABILIDADE POSTURAL E RISCO DE QUEDAS DE MULHERES PÓS-MENOPAUSA

RESUMO: O estudo objetivou avaliar a relação entre as variáveis da composição corporal e a estabilidade postural e o risco de quedas de mulheres pós-menopausa. Foram avaliadas 40 mulheres, com média de idade de $71,2 \pm 5,4$ anos, estatura de $154,6 \pm 5,8$ cm, peso de $72,0 \pm 21,2$ kg e Índice de Massa Corporal (IMC) de $28,9 \pm 4,5$ kg/m². A avaliação da massa corporal foi realizada por meio da bioimpedância octapolar de multifrequência e a estabilidade postural e o risco de quedas foram avaliados na plataforma de equilíbrio Biodex Balance System (BBS) por meio do *Postural Stability Test* (PST) nos níveis de oscilação 8 e 4, nas direções anteroposterior (AP) e médio-lateral (ML), e *FallRisk Test* (FRT) em duas condições de oscilação da plataforma (8-4 e 6-2). Para análise estatística dos dados, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para a verificação da normalidade. Em seguida foi feita uma regressão linear simples entre as variáveis dependentes e as variáveis independentes. As variáveis que apresentaram $p \leq 0,20$ na etapa anterior, foram selecionadas para compor modelo inicial de regressão múltipla. Os referidos modelos foram realizados por meio do método por passos (stepwise) backward e o critério de remoção das variáveis adotou-se os valores de p da variável e R² do modelo. Avaliada a estabilidade postural (PST), as variáveis da composição corporal explicaram 22% das oscilações anteroposteriores no nível 4 (PST 4 AP) e 10% das oscilações médio-laterais (PST 4 ML). No nível 8, as variáveis explicaram 32% das oscilações anteroposteriores (PST 8 AP) e 27% das médio-laterais (PST 8 ML). Relativo ao risco de quedas, detectou-se que as variáveis explicaram 26% desse risco para o nível 6-2 e 34% para o nível 8-4. Conclui-se, portanto, que as variáveis da composição corporal estudadas influenciaram na estabilidade postural e no risco de quedas de mulheres na pós-menopausa em todos os modelos de regressão múltipla, direções (anteroposterior/médio-lateral) e níveis de instabilidade no *Postural Stability Test* e no *Fall Risk Test*. A estabilidade anteroposterior foi mais afetada pelas variáveis da composição corporal em relação a médio-lateral, independentemente do nível de instabilidade do instrumento.

Palavras-Chave: Equilíbrio, Mulheres Idosas, Menopausa, Quedas

ABSTRACT: The study aimed to analyze the influence of body composition variables on postural stability and risk of falls in postmenopausal women. A total of 40 women, mean age of 71.2 ± 5.4 years, height of 154.6 ± 5.8 cm, weight of 72.0 ± 21.2 kg and Body Mass Index (BMI) of $28,9 \pm 4.5$ kg / m². Body mass assessment was performed using multiple frequency bioimpedance analysis (MF-BIA) and postural stability and risk fall was evaluated on the Biodex Balance System (BBS), using Postural Stability Test (PST) at levels of oscillation 8 and 4 at the anterior-posterior (AP) and mid-lateral (ML) directions and using Fall Risk Test (FRT) in two platform oscillation conditions (8-4 and 6-2). Statistical analysis were performed by Shapiro-Wilk normality-test. Then, a simple linear regression was made between the dependent variables and the independent variables. The variables that presented $p \leq 0.20$ in the previous step were selected to compose an initial multiple regression model. These models were performed using the backward stepwise method and the variable removal criterion adopted the p values of the variable and R² of the model. After assessing postural stability (PST), body composition variables explained 22% of anteroposterior oscillations at level 4 (PST 4 AP) and 10% of mid-lateral oscillations (PST 4 ML). At level 8, the variables

explained 32% of the anteroposterior oscillations (PST 8 AP) and 27% of the mid-lateral ones (PST 8 ML). Regarding the risk of falls, it was found that the variables explained 26% of this risk for level 6-2 and 34% for level 8-4. It is concluded, therefore, that the studied body composition variables influenced the postural stability and the risk of falls in postmenopausal women in all models of multiple regression, directions (anteroposterior / mid-lateral) and levels of instability in the Postural Stability Test and the Fall Risk Test. Anteroposterior stability was more affected by body composition variables compared to mid-lateral, regardless of the instrument's instability level.

Key words: Balance, Elderly Women, Menopause and Falls.

4.3 INTRODUÇÃO

As modificações decorrentes do envelhecimento vêm sendo bastante estudadas, pois a população mundial de idosos vem apresentando um crescimento substancial em relação ao século passado. De acordo com a divisão de população do Departamento de assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas, o aumento projetado da população geriátrica é de 901 milhões em 2015 para 1,4 bilhões no ano de 2030. O número de idosos com mais 80 anos saltará de 125 milhões em 2015 para 437 milhões em 2050 (NAÇÕES UNIDAS, 2015).

Assim, compreender de forma ampla o processo de envelhecimento torna-se imprescindível, pois este proporciona em diversos sistemas, uma diminuição da reserva fisiológica, o que contribui para a modificação da composição corporal desses idosos e para uma perda da capacidade funcional (SOARES, et al. 2012; INZITARI, et al., 2011; GOMES et al., 2017). Embora a velhice não esteja necessariamente atrelada a doenças e incapacidades, as alterações nas dimensões físicas e da composição corporal, contribuem para uma maior vulnerabilidade desses indivíduos tornando-se um importante indicador de fragilidade, quedas e dependência, pois afetam qualidades físicas que se relacionam diretamente com a saúde do idoso como a força muscular, o equilíbrio e a flexibilidade (SILVEIRA et al, 2011; SANTOS, GRIEP, 2013). Para essa população, a funcionalidade global, que é a capacidade de gerir sua própria vida, é considerada uma dimensão importante de saúde, portanto é relevante para o idoso, um bom funcionamento que integre o ambiente, a cognição e as habilidades motoras (MORAES, 2012; TOMÁS et al., 2018).

As mulheres idosas se tornam ainda mais vulneráveis após a transição menopausal, pois se trata de um período de muitas e significativas alterações fisiológicas como por exemplo a massa corporal. Os músculos ficam mais flácidos e finos, a massa magra e óssea apresenta um declínio, a massa de gordura evidencia-se aumentada, devido ao

hipoestrogenismo que marca esse período (SIOBA, 2012; OLIVEIRA, 2017; LADEIRA, MAIA, GUIMARÃES, 2017). Gravena et al. (2013) e Ambikairajah et al. (2019) ressaltam ainda que essas alterações hormonais como a redução do estrogênio na mulher climatérica, interferem no estado nutricional devido às alterações de peso e na distribuição dos depósitos de gordura, contribuindo para o seu aumento na região abdominal.

Estudos demonstram que essas alterações na composição corporal podem interferir diretamente na estabilidade postural e no risco de quedas dessa população (RONCATO et al., 2014; TRALDI; SANTOS, 2014; MUSSI et al., 2013; HITA-CONTRERAS et al., 2013; WATERS et al., 2019), no entanto, embora seja uma constatação, não apresentam consenso no que diz respeito às variáveis e padronização dos métodos utilizados para realização dos testes.

Os fatores da composição corporal e do equilíbrio são de grande importância na vida das idosas, uma vez que são preditores de autonomia funcional e qualidade de vida. Assim, como cerca de um terço da população de idosos sofre em torno de duas quedas por ano, 30% desses que caem morrem direta ou indiretamente decorrente das quedas e metade dos que sobrevivem fica dependente dos cuidados de outras pessoas além de apresentar um declínio na saúde (REIS, 2017), o objetivo desse estudo foi avaliar se as variáveis da composição corporal se relacionam com a estabilidade postural e com o risco de quedas nas mulheres idosas a partir de testes laboratoriais de alta precisão e confiabilidade. Trata-se de uma tarefa relevante na medida que pode contribuir com subsídios para políticas públicas e para o planejamento de exercícios específicos que visem à prevenção desse acidente e à redução de suas consequências.

4.4 METODOLOGIA

4.4.1 Tipo de estudo

A pesquisa é de caráter transversal e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) envolvendo seres humanos da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP, Marília, SP, Brasil) sob o protocolo nº 2.297.549.

4.4.2 Amostra

Inicialmente foram eleitas 56 idosas para fazer parte do estudo. Após a observância dos critérios de inclusão estabelecidos para o trabalho, a amostra foi constituída por 40

mulheres pós menopausa com média de idade de $71,2 \pm 5,4$ anos, estatura de $154,6 \pm 5,8$ cm, peso de $72,0 \pm 21,2$ kg e Índice de Massa Corporal (IMC) de $28,9 \pm 4,5$ kg/m². Das 16 idosas excluídas do estudo, 6 não compareceram no dia de realização dos testes, 3 não alcançaram pontuação mínimo no Mine Exame de Estado Mental apresentando comprometimento da orientação tempo/espacial; 3 deixaram de declarar o uso de prótese e 4 apresentaram baixa visão.

Os critérios utilizados para a inclusão foram: ter idade de 60 anos ou mais; ser do sexo feminino; ser menopausada a no mínimo 5 anos; ser independente para a deambulação; não ter se submetido a qualquer procedimento cirúrgico no último ano; não ter se submetido a qualquer procedimento de reabilitação nos últimos três meses; não possuir deficiência visual; não possuir distúrbios vestibulares; não possuir prótese nos membros inferiores. Como critério de exclusão c considerado que a voluntária não poderia possuir comprometimentos cognitivos que inviabilizassem a compreensão das rotinas procedimentais.

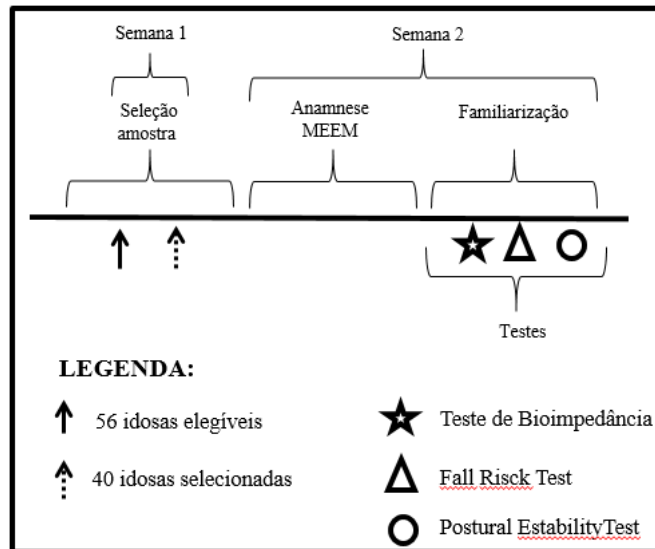
Realizadas todas as coletas, foi feita uma análise post roc do poder amostral que foi calculado no programa estatístico Gpower 3.1 e determinado em 86%.

4.4.3 Procedimentos

A coleta de dados iniciou-se após assinatura de termo de Consentimento Livre e Esclarecido contendo explicações detalhadas sobre o estudo e sua finalidade. Em seguida, foi feita a aplicação da anamnese e do Mini Exame de Estado Mental (MEEN). Para este exame foi utilizada a nota de corte proposta por Brucki et al. (2003), sendo 20 pontos para analfabetos; 25 pontos para pessoas com escolaridade de 1 a 4 anos; 26,5 para 5 a 8 anos; 28 para aqueles com 9 a 11 anos e 29 para mais de 11 anos. Compuseram a amostra as idosas que apresentaram a nota de corte compatível ao seu nível de escolaridade pessoal. Estando a amostra de acordo com os termos e com escores adequados no MEEN, foi dado o início da aplicação dos testes de bioimpedância e equilíbrio.

4.4.3.1 Delineamento esquemático do estudo

Figura 1 – Desenho esquemático do estudo



Fonte: autora (2019)

4.4.4 Protocolos

Inicialmente foi mensurada a estatura em pé com um estadiômetro vertical (CAUMAQ, Cachoeira do Sul/RS, Brasil), com precisão 0,1 cm. A avaliação do índice de massa corporal foi realizada por meio da bioimpedância octapolar de multifrequência - InBody 720 (BIOSPACE, Coreia do Sul). As voluntárias foram instruídas a seguir o protocolo exigido pelo fabricante para realização do teste, que consistiu em não se alimentar até duas horas antes da avaliação; não praticar atividade física no dia da avaliação; não conduzir o teste após o banho ou sauna; temperatura ambiente entre 20 e 25° C. Para mulheres, os resultados obtidos neste equipamento apresentam uma relação de 0,88 com o DEXA (Dual-Energy X-Ray Absorptiometry) (GIBSON et al., 2008).

O risco de quedas e estabilidade postural foram medidos na plataforma de equilíbrio BBS (Biodex Balance System, Nova York, EUA). A plataforma BBS estava integrada ao software de análise (Biodex, Versão 1.08, Biodex, Inc.), o qual permite aferir o grau de inclinação em cada eixo, fornecendo uma pontuação média de oscilação. Esse sistema é um equipamento laboratorial composto por uma plataforma circular que se move nos eixos médio-lateral (ML) e anteroposterior (AP) simultaneamente, avaliando o equilíbrio através de 12 níveis de estabilidade diferentes. O nível 1 representou o nível mais instável onde a plataforma estava mais móvel, oferecendo maior desafio ao equilíbrio do indivíduo em

avaliação. O nível 12 representou o nível mais estável, em que a plataforma se encontra mais estática, oferecendo menor dificuldade ao indivíduo. Esse equipamento possui uma série de protocolos de avaliação. Para o presente estudo, os testes de estabilidade postural, do inglês *Postural Stability Test* (PST), e de risco de quedas, do inglês *Fall Risk Test* (FRT), foram utilizados. Para que a amostra se familiarizasse com o instrumento, foram realizados os testes iguais aos que elas seriam submetidas posteriormente.

Para o PST foi utilizado o escores para os deslocamentos AP e ML. Foram realizadas três tentativas de 20 segundos de coleta e com descanso de 10 segundos entre as tentativas nos níveis 8 (PST 8 AP e PST 8 ML) e nível 4 (PST 4 AP e PST 4 ML) de instabilidade. A média foi utilizada como resultado. As voluntárias foram posicionadas na BBS em apoio bipodal com afastamento dos calcanhares de 17 cm e angulação de 15 graus dos pés (KHALAJ et al., 2014), olhos abertos e braços livres ao lado do corpo. No primeiro momento elas foram instruídas a se equilibrar, fixar o olhar no visor de feedback mantendo o indicador no centro do alvo na sem alterar a posição do pé.

Após a fixação do olhar das participantes sobre o ponto, retirava-se o feedback visual obstruindo o visor da balança com uma folha e solicitava que elas mantivessem o corpo equilibrado. O equilíbrio foi considerado normal, para as participantes da amostra com idade entre 60 e 71 anos, quando apresentaram uma oscilação entre 0,9 e 3,7 graus; e entre 72 e 89 anos a oscilação de 2,0 a 4,0 graus na plataforma (PARRACA et al., 2011).

Para o FRT primeiramente foi realizado o teste nos níveis de 8 a 4 de instabilidade (FRT 8-4) que acontece durante 20 segundos. A plataforma iniciou no nível 8 e foi se desestabilizando automaticamente a cada 4 segundos até chegar ao nível 4 de instabilidade. Foi computada a média de três tentativas de 20 segundos com descanso de 10 segundos entre elas. Após 5 minutos de pausa passiva fora da balança na posição sentada, foi realizado o teste novamente, agora nos níveis de 6 a 2 de instabilidade (FR 6-2), com o mesmo procedimento realizado nos níveis de 8 a 4 descrito anteriormente. A escolha dos níveis se deu a partir do alto escore das idosas dessa amostra em testes funcionais de equilíbrio (Escala de Berg e Escala de Tinetti) aplicados anteriormente a este estudo.

4.4.5 Variáveis

Quadro 1 – Variáveis elencadas para o estudo.

Variáveis Dependentes/Desfecho	Variáveis Independentes
<p>FRT 6 – 2 (Teste Risco de queda/nível 6-2)</p> <p>FRT 8 – 4 (Teste Risco de queda/nível 8-4)</p> <p>PST 4 AP (Teste Estabilidade postural/nível 4 anteroposterior)</p> <p>PST 4 ML (Teste Estabilidade postural/nível 4 médio-lateral)</p> <p>PST 8 AP (Teste Estabilidade postural/nível 8 anteroposterior)</p> <p>PST 8 ML (Teste Estabilidade postural/nível 8 médio-lateral)</p>	<p>Massa Magra (MM)</p> <p>Gordura Corporal (GC)</p> <p>% de Gordura (%G)</p> <p>Relação Cintura/Quadril (RCQ)</p> <p>Massa Magra Tronco (MMT)</p> <p>Massa Magra Perna Direita (MMPD)</p> <p>Massa Magra Perna Esquerda (MMPE)</p> <p>Gordura Visceral (GV)</p>

Fonte: autora (2019)

4.4.6 Análise estatística

Para análise estatística, inicialmente utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para a verificação da normalidade.

Para elaboração dos modelos de regressão múltipla, foi realizada em etapas. Na primeira etapa de elaboração dos modelos, foi realizada uma análise de regressão linear simples entre as variáveis de desfecho (dependente) e as variáveis independentes (Quadro 1). As variáveis que apresentaram $p \leq 0,20$ (Lee e Koval, 1997) na etapa anterior, foram selecionadas para compor modelo inicial de regressão múltipla. Os referidos modelos foram realizados por meio do método por passos (stepwise) backward e o como critério de remoção das variáveis adotou-se os valores de p da variável e r^2 do modelo. A partir do modelo inicial de regressão múltipla, foi retirada a variável independente que apresentou o maior valor de p e checado se o valor de r^2 do modelo aumentou. Constatado esse aumento no r^2 , ou seja, o modelo passou a explicar mais o desfecho estudado, outra variável independente (com maior valor de p) foi retirada e checado novamente o valor de r^2 , e assim sucessivamente. O modelo final, foi aquele que apresentou maior valor de r^2 .

O tratamento estatístico foi feito no software BioEstat, versão 5.3, com significância de $p < 0,05$.

4.5 RESULTADOS

Para as variáveis de desfecho que representa o risco de quedas das idosas nos níveis 6-2 (FRT 6-2) e 8-4 (FRT 8-4), as tabelas 1 e 2 demonstram os modelos elaborados. No que diz respeito ao nível 6-2 foram necessários cinco modelos, sendo o quarto considerado o que apresentou melhor relação com as variáveis independentes. Para o nível 8-4 foram necessários 3 modelos, tendo o modelo 2 com a melhor relação.

TABELA 1 – Modelo de regressão simples e múltipla entre a variável de desfecho FRT 6-2 e as variáveis da composição corporal. Legenda: Massa Magra Perna D = Massa Magra Perna Direita; Massa Magra Perna E = Massa Magra Perna Esquerda.

FRT 6-2														
Variáveis	Reg. Simples		Reg. Múltipla		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5	
	r	p	b	p	b	p	b	p	b	p	b	p	b	p
Massa Muscular	0.17	0.00	-0.07	0.93	-0.08	0.92	—	—	—	—	—	—	—	—
Gordura Corporal	0.23	0.00	-0.15	0.54	-0.15	0.45	-0.16	0.43	-0.12	0.53	—	—	—	—
% Gordura	0.15	0.01	0.24	0.32	0.24	0.31	0.24	0.28	0.18	0.38	0.05	0.16	0.08	0.03
Relação Cintura/quadril	0.12	0.02	-4.97	0.73	-5.27	0.49	-4.83	0.44	—	—	—	—	—	—
Massa Magra Tronco	0.22	0.00	0.74	0.42	0.75	0.36	0.67	0.08	0.50	0.11	0.35	0.07	—	—
Massa Magra Perna D	0.13	0.01	1.13	0.29	1.13	0.28	1.11	0.26	1.35	0.15	1.19	0.20	1.22	0.18
Massa Magra Perna E	0.10	0.02	-1.47	0.23	-1.48	0.20	-1.51	0.17	-1.65	0.13	-1.62	0.13	-0.89	0.38
Gordura Visceral	0.19	0.00	0.00	0.98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R ² do modelo			0.19		0.21		0.23		0.24		0.26		0.20	
Intercepto			-7.53		-7.32		-7.86		-8.50		-3.10		-1.96	

Considerando o modelo 4, é possível prever a equação para que seja calculado o risco de quedas no nível 6-2 a partir da relação com as variáveis independentes que se segue:

$$\text{FRT 6-2} = - 3,1 + 0,05 (\% G) + 0,35 (\text{MMT}) + 1,19 (\text{MMPD}) - 1,62 (\text{MMPE})$$

Legenda: %G = Percentual de Gordura; MMT = Massa Magra Tronco; MMPD = Massa Magra Perna Direita; MMPE = Massa Magra Perna Esquerda.

TABELA 2 – Modelo de regressão simples e múltipla entre a variável de desfecho FRT 8-4 e as variáveis da composição corporal. Legenda: Massa Magra Perna D = Massa Magra Perna Direita; Massa Magra Perna E = Massa Magra Perna Esquerda.

FRT 8-4										
Variáveis	Reg. Simples		Reg. Múltipla		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	r	p	b	p	b	p	b	p	b	p
Massa Muscular	0.14	0.01	-1.20	0.08	-1.16	0.05	-1.1	0.05	-0.72	0.158
Gordura Corporal	0.22	0.00	0.20	0.32	0.19	0.29	0.12	0.13	0.01	0.72
% Gordura	0.13	0.01	-0.11	0.57	-0.08	0.68	—	—	—	—
Relação Cintura/quadril	0.08	0.05	-0.67	0.96	—	—	—	—	—	—
Massa Magra Tronco	0.18	0.00	1.11	0.15	1.09	0.05	1.13	0.04	0.75	0.12
Massa Magra Perna D	0.18	0.00	2.18	0.02	2.20	0.02	2.23	0.01	2.44	0.01
Massa Magra Perna E	0.12	0.02	-1.22	0.23	-1.23	0.23	-1.23	0.22	-1.84	0.05
Gordura Visceral	0.16	0.01	-0.04	0.47	-0.04	0.15	-0.04	0.12	—	—
R ² do modelo			0.30		0.32		0.34		0.31	
Intercepto			5.31		3.80		0.42		0.00	

A equação que prediz o risco de quedas no nível de 8-4 é a descrita abaixo:

$$\mathbf{FRT\ 8-4 = 0,42 - 1,1 (MM) + 0,12 (GC) + 1,13 (MMT) + 2,23 (MMPD) - 1,23 (MMPE) - 0,04 (GV)}$$

Legenda: MM = Massa Magra; GC = Gordura Corporal; ; MMT = Massa Magra Tronco; MMPD = Massa Magra Perna Direita; MMPE = Massa Magra Perna Esquerda; GV = Gordura Visceral.

Para as variáveis de desfecho que dizem respeito a estabilidade postural nas direções anteroposterior e médio-lateral nos níveis 4 (PST 4 AP e PST 4 ML) e 8 (PST 8 AP e PST 8 ML), as tabelas 3, 4, 5 e 6 respectivamente, demonstram os modelos elaborados. Relativo ao desfecho PST 4 AP, o modelo 3 foi considerado o de melhor relação; para o desfecho PST 4 ML, a melhor relação foi com o modelo 4. Para o nível PST 8 AP, obteve-se o modelo 6 com a melhor relação e para o PST 8 ML, o modelo 4.

TABELA 3 – Modelo de regressão simples e múltipla entre a variável de desfecho PST 4 AP e as variáveis da composição corporal. Legenda: Massa Magra Perna D = Massa Magra Perna Direita; Massa Magra Perna E = Massa Magra Perna Esquerda.

PST 4 AP												
Variáveis	Reg. Simples		Reg. Múltipla		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
	r	p	b	p	b	p	b	p	b	p	b	p
Massa Muscular	0.05	0.08	-0.25	0.64	—	—	—	—	—	—	—	—
Gordura Corporal	0.23	0.00	-0.17	0.30	-0.16	0.31	-0.12	0.36	-0.11	0.39	0.02	0.79
% Gordura	0.23	0.00	0.15	0.34	0.17	0.27	0.16	0.29	0.18	0.20	0.05	0.62
Relação Cintura/quadril	0.15	0.01	-6.26	0.52	-3.97	0.63	—	—	—	—	—	—
Massa Magra Tronco	0.11	0.02	0.56	0.35	0.32	0.26	0.23	0.29	0.27	0.19	—	—
Massa Magra Perna D	0.05	0.09	0.99	0.16	0.90	0.18	0.95	0.15	0.86	0.17	0.69	0.26
Massa Magra Perna E	0.03	0.14	-1.12	0.17	-1.19	0.14	-1.10	0.15	-0.98	0.17	-0.73	0.29
Gordura Visceral	0.23	0.00	0.03	0.45	0.03	0.50	0.01	0.617	—	—	—	—
R ² do modelo			0.16		0.18		0.20		0.22		0.20	
Intercepto			-1.57		-3.89		-5.94		-6.88		-0.61	

Para prever a estabilidade postural no nível 4 anteroposterior, segue a equação:

$$\text{PST 4 AP} = -6,88 - 0,11(\text{GC}) + 0,18 (\%G) + 0,27 (\text{MMT}) + 0,86 (\text{MMPD}) - 0,98 (\text{MMPE})$$

Legenda: GC = Gordura Corporal; %G = Percentual de Gordura; MMT = Massa Magra Tronco; MMPD = Massa Magra Perna Direita; MMPE = Massa Magra Perna Esquerda.

TABELA 4 – Modelo de regressão simples e múltipla entre a variável de desfecho PST 4 ML e as variáveis da composição corporal. Legenda: Massa Magra Perna D = Massa Magra Perna Direita; Massa Magra Perna E = Massa Magra Perna Esquerda.

PST 4 ML														
Variáveis	Reg. Simples		Reg. Múltipla		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5	
	r	p	b	p	b	p	b	p	b	p	b	p	b	p
Massa Muscular	0.03	0.13	-0.79	0.16	-0.88	0.11	-0.99	0.07	-0.85	0.09	-0.94	0.04	-0.52	0.13
Gordura Corporal	0.09	0.03	-0.22	0.19	-0.19	0.25	-0.08	0.48	0.01	0.71	—	—	—	—
% Gordura	0.08	0.04	0.15	0.35	0.15	0.35	—	—	—	—	—	—	—	—
Relação Cintura/quadril	0.02	0.19	-15.45	0.13	-14.64	0.14	-14.77	0.14	-7.42	0.14	-7.26	0.14	-5.84	0.24
Massa Magra Tronco	0.06	0.06	1.23	0.05	1.26	0.05	1.20	0.06	0.96	0.08	1.06	0.03	0.79	0.08
Massa Magra Perna D	0.04	0.12	0.99	0.18	0.52	0.30	0.47	0.34	0.55	0.26	0.63	0.15	—	—
Massa Magra Perna E	0.02	0.18	-0.76	0.37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gordura Visceral	0.07	0.05	0.04	0.33	0.03	0.46	0.03	0.39	—	—	—	—	—	—
R ² do modelo			0.06		0.07		0.07		0.08		0.10		0.07	
Intercepto			4.21		3.75		10.12		5.53		5.32		3.47	

Para prever a estabilidade postural no nível 4 médio-lateral, segue a equação:

$$\text{PST 4 ML} = 5,32 - 0,94 (\text{MM}) - 7,26 (\text{RCQ}) + 1,06 (\text{MMT}) + 0,63 (\text{MMPD})$$

Legenda: MM = Massa Magra; RCQ = Relação cintura/quadril; MMT = Massa Magra tronco; MMPD = Massa Magra Perna Direita.

TABELA 5 – Modelo de regressão simples e múltipla entre a variável de desfecho PST 8 AP e as variáveis da composição corporal. Legenda: Massa Magra Perna D = Massa Magra Perna Direita; Massa Magra Perna E = Massa Magra Perna Esquerda.

Variáveis	PST 8 AP															
	Reg. Simples		Reg. Múltipla		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5		Modelo 6	
	r	p	b	p	b	p	b	p	b	p	b	p	b	p	b	p
Massa Muscular	0.14	0.01	-0.10	0.74	-0.09	0.74	-0.10	0.65	—	—	—	—	—	—	—	—
Gordura Corporal	0.30	0.00	-0.06	0.47	-0.06	0.45	-0.06	0.44	-0.06	0.45	-0.02	0.68	-0.01	0.55	-0.01	0.69
% Gordura	0.24	0.00	0.03	0.69	0.03	0.69	0.03	0.68	0.05	0.53	—	—	—	—	—	—
Relação Cintura/quadril	0.27	0.00	-2.93	0.58	-2.95	0.56	-2.93	0.56	-1.27	0.71	-0.43	0.89	—	—	—	—
Massa Magra Tronco	0.21	0.00	0.21	0.52	0.21	0.52	0.22	0.46	0.10	0.46	0.02	0.68	0.02	0.69	—	—
Massa Magra Perna D	0.10	0.03	-0.03	0.94	-0.01	0.96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Massa Magra Perna E	0.12	0.01	0.02	0.96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gordura Visceral	0.34	0.00	0.02	0.34	0.02	0.31	0.02	0.29	0.02	0.33	0.02	0.36	0.01	0.15	0.01	0.12
R ² do modelo			0.21		0.23		0.26		0.27		0.29		0.31		0.32	
Intercepto			0.05		0.07		0.05		-1.60		-0.14		-0.41		-0.16	

Equação que prediz a estabilidade postural no nível 8 anteroposterior:

$$\text{PST 8 AP} = - 0,16 - 0,01 (\text{GC}) + 0,01 (\text{GV})$$

Legenda: GC = Gordura Corporal; GV = Gordura Visceral.

TABELA 6 – Modelo de regressão simples e múltipla entre a variável de desfecho PST 8 ML e as variáveis da composição corporal. Legenda: Massa Magra Perna D = Massa Magra Perna Direita; Massa Magra Perna E = Massa Magra Perna Esquerda.

Variáveis	PST 8 ML													
	Reg. Simples		Reg. Múltipla		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5	
	r	p	b	p	b	p	b	p	b	p	b	p	b	p
Massa Muscular	0.12	0.01	-0.20	0.46	-0.19	0.45	-0.18	0.44	-0.14	0.44	-0.24	0.08	—	—
Gordura Corporal	0.25	0.00	0.08	0.34	0.08	0.32	0.08	0.21	0.08	0.18	0.08	0.20	0.03	0.63
% Gordura	0.17	0.01	-0.08	0.31	-0.08	0.30	-0.08	0.30	-0.08	0.26	-0.08	0.25	-0.01	0.89
Relação Cintura/quadril	0.20	0.00	-1.11	0.81	-1.10	0.81	-0.64	0.79	—	—	—	—	—	—
Massa Magra Tronco	0.21	0.00	0.23	0.43	0.23	0.42	0.21	0.40	0.16	0.31	0.22	0.126	0.03	0.76
Massa Magra Perna D	0.05	0.08	0.02	0.94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Massa Magra Perna E	0.06	0.07	-0.19	0.63	-0.17	0.52	-0.16	0.52	-0.18	0.44	—	—	—	—
Gordura Visceral	0.23	0.00	0.00	0.90	0.00	0.91	—	—	—	—	—	—	—	—
R ² do modelo			0.20		0.22		0.24		0.265		0.274		0.23	
Intercepto			3.56		3.56		3.23		2.92		3.07		-0.10	

Para a estabilidade postural nível 8 médio-lateral, a equação que prediz é:

$$\text{PST 8 ML} = 3,07 - 0,24 (\text{MM}) + 0,08 (\text{GC}) - 0,08 (\%G) + 0,22 (\text{MMT})$$

Legenda: MM = Massa Magra; GC = Gordura Corporal; %G = Percentual de Gordura; MMT = Massa Magra Tronco.

Com o objetivo de proporcionar um melhor entendimento e visualização dos resultados, a tabela 7 expressa o panorama completo dos modelos ideais para cada variável de desfecho.

TABELA 7 – Resumo dos modelos de regressão múltipla entre as variáveis de desfecho e as variáveis da composição corporal. Legenda: Massa Magra Perna D = Massa Magra Perna Direita; Massa Magra Perna E = Massa Magra Perna Esquerda.

Variáveis	FRT 6-2		FRT 8-4		PST 4 AP		PST 4 ML		PST 8 AP		PST 8 ML	
	r	p	b	p	b	p	b	p	b	p	b	p
Massa Muscular	—	—	-1.1	0.05	—	—	-0.94	0.04	—	—	-0.24	0.08
Gordura Corporal	—	—	0.12	0.13	-0.11	0.39	—	—	-0.01	0.69	0.08	0.20
% Gordura	0.05	0.16	—	—	0.18	0.20	—	—	—	—	-0.08	0.25
Relação Cintura/quadril	—	—	—	—	—	—	-7.26	0.14	—	—	—	—
Massa Magra Tronco	0.35	0.07	1.13	0.04	0.27	0.19	1.06	0.03	—	—	0.22	0.126
Massa Magra Perna D	1.19	0.20	2.23	0.01	0.86	0.17	0.63	0.15	—	—	—	—
Massa Magra Perna E	-1.62	0.13	-1.23	0.22	-0.98	0.17	—	—	—	—	—	—
Gordura Visceral	—	—	-0.04	0.12	—	—	—	—	0.01	0.12	—	—
R ² do modelo	0.26		0.34		0.22		0.10		0.32		0.27	
Intercepto	-3.10		0.42		-6.88		5.32		-0.16		3.07	

Quadro 2 – Resumo das fórmulas preditas a partir da regressão múltipla para cada variável dependente.

Variáveis Dependentes	Fórmula predita
FRT 6-2	FRT 6-2 = - 3,1 + 0,05 (% G) + 0,35 (MMT) + 1,19 (MMPD) – 1,62 (MMPE)
FRT 8-4	FRT 8-4 = 0,42 – 1,1 (MM) + 0,12 (GC) + 1,13 (MMT) + 2,23 (MMPD) – 1,23 (MMPE) – 0,04 (GV)
PST 4 AP	PST 4 AP = - 6,88 - 0,11(GC) + 0,18 (%G) + 0,27 (MMT) + 0,86 (MMPD) – 0,98 (MMPE)
PST 4 ML	PST 4 ML = 5,32 - 0,94 (MM) – 7,26 (RCQ) + 1,06 (MMT) + 0,63 (MMPD)
PST 8 AP	PST 8 AP = - 0,16 - 0,01 (GC) + 0,01 (GV)
PST 8 ML	PST 8 ML = 3,07 – 0,24 (MM) + 0,08 (GC) – 0,08 (%G) + 0,22 (MMT)

Legenda: MM – massa magra; GC – gordura corporal; %G – percentual de gordura; GV – gordura visceral; RCQ – relação cintura/quadril; MMT – massa magra tronco; MMPD – massa magra de perna direita; MMPE – massa magra de perna esquerda. Fonte: autora (2020)

4.6 DISCUSSÃO

Este estudo fornece informações importantes sobre a relação entre as variáveis da composição corporal e a estabilidade postural e o risco de quedas em mulheres na pós-menopausa. A hipótese inicial de que essas variáveis teriam relação com a estabilidade postural e com o risco de quedas das idosas foi confirmada em todos os modelos, direções (anteroposterior/médio-lateral) e níveis de instabilidade nos dois testes realizados (FRT e PST).

Quando avaliada a estabilidade postural (PST), as variáveis da composição corporal explicaram 22% das oscilações anteroposteriores no nível 4 (PST 4 AP) e 10% das oscilações médio-laterais (PST 4 ML). No nível 8, as variáveis explicaram 32% das oscilações anteroposteriores (PST 8 AP) e 27% das médio-laterais (PST 8 ML). Assim, a estabilidade anteroposterior foi mais afetada pelas variáveis da composição corporal em relação a médio-lateral, independentemente do nível de instabilidade do instrumento. Isso pode ser visto em 22% contra 10 % no PST 4 e 32% contra 27% no PST 8.

Neste estudo foi notável que as alterações na composição corporal influenciam a estabilidade postural em mulheres idosas. Nos dois modelos de maior expressão, PST 4 AP – 22% e PST 8 AP – 32%, a variável gordura corporal é a única que se repete. Mainenti et al., (2011), ao avaliar 45 mulheres idosas brasileiras, detectaram que houve maior instabilidade no grupo que apresentava maior gordura corporal quando o feedback visual era eliminado. Além disso, esse grupo de idosas demonstrou maior oscilação da pressão no centro dos pés na direção anteroposterior, semelhante ao encontrado neste estudo. A distinção dos índices de estabilidade anteroposterior e médio-lateral, também pode ser justificada devido ao fato de que o hipoestrogenismo no qual as mulheres são acometidas com a menopausa está relacionado com o incremento da gordura visceral, o que proporciona uma mudança de um padrão de gordura ginóide para androide alterando o centro de massa (LEE et al., 2009; CAO et al., 2013; GRAVENA et al., 2013). Para Siqueira & Geraldês (2015), existem duas possíveis razões para explicar a associação entre as mudanças da composição corporal, incluindo o aumento da massa corporal e gordura corporal, e a instabilidade postural. A primeira está relacionada com a contribuição dos mecanorreceptores dos pés e a sensibilidade cutânea. Para Wu e Madigan (2014), uma diminuição da sensibilidade plantar ocasionada pelo excesso de peso compromete a estabilidade e causa uma hiperativação dos mecanorreceptores plantares. Isto seria, para esses autores, um sério obstáculo para uma detecção mais precisa das oscilações posturais. Mickle et al. (2010) e Machado et al (2016), ressaltam que, se

tratando de idosos, a sensibilidade cutânea plantar e a aferência mecanorreceptora são afetadas pelo processo de envelhecimento em si, quanto por patologias que influenciam o sistema nervoso periférico.

A segunda razão provável para explicar a instabilidade postural está relacionada ao modelo de pêndulo invertido (quando em pé, o corpo humano gira em torno da articulação do tornozelo). Alterações na massa corporal, gordura corporal e modificações da distribuição da gordura corporal alteram o equilíbrio, o que modificaria a localização do centro de massa, levando à instabilidade biomecânica do controle postural. Assim, quando uma pessoa idosa, sobretudo com uma gordura corporal elevada, oscila para frente, a distribuição anormal de gordura corporal na região abdominal faz com que haja um maior torque do tornozelo para contrabalancear e recuperar a estabilidade postural. Com um estresse postural diário como esse, essas idosas podem apresentar um maior risco de quedas (SIQUEIRA & GERALDES, 2015; SIMONEAU E TEASDALE, 2015). Vale ressaltar que, no modelo final de regressão de maior expressão encontrado no teste PST 8 AP – 32%, a variável Gordura Visceral (concentrada na região abdominal) esteve presente.

Resultados mais expressivos da influência da composição corporal na estabilidade postural foram encontrados no estudo de Greve et al. (2013) com jovens adultos utilizando o mesmo instrumento. No entanto, a dessemelhança de idade das populações estudadas, mulheres jovens x mulheres na pós-menopausa, podem explicar a diferença nos resultados, pois embora a composição corporal apresente uma alta relação com o controle postural e equilíbrio das mulheres mais jovens, o avanço da idade afeta negativamente outros sistemas importantes como o vestibular, o somatossensorial e o visual que também interferem diretamente na estabilidade postural e, conseqüentemente, no risco de queda dessa população (KLEINER; SCHLITTLER; SÁNCHEZ-ARIAS, 2011; SIQUEIRA & GERALDES, 2015; SILVA et al., 2017).

No estudo de Hita-Contreras et al. (2013), as participantes com distribuição de gordura corporal androide apresentaram valores significativamente mais altos para a maioria das medidas estabilométricas durante o teste de olhos abertos, entretanto não houve diferença significativa em relação à direção anteroposterior e médio-lateral.

Investigando se as variáveis da composição corporal das idosas na pós-menopausa influenciam no risco de quedas, foi possível detectar que as mesmas explicaram 26% desse risco para o nível 6-2 e 34% para o nível 8-4. Ou seja, as variáveis tiveram maior influência no risco de quedas quando o instrumento se apresentava em um nível maior de estabilidade (nível 8-4 – 34%). Vale ressaltar que este fato também se deu com a estabilidade postural,

quando a composição corporal influenciou mais quando a plataforma da BBS estava no nível 8 (PST 8 AP -32%). Uma hipótese para compreender esse resultado é que, nos dois modelos, a variável gordura visceral aparece com resultados bastante significativos. Embora o instrumento estivesse mais estável, a gordura concentrada na região abdominal pode ter deslocado o centro de massa de forma mais acentuada. Isso também explica o deslocamento anteroposterior ter sido mais afetado.

Outra contribuição relevante deste estudo é que, caso não possuam o instrumento laboratorial de alta confiabilidade (Biodex Balance System) para efetuar as avaliações, os modelos de regressão múltipla gerados poderão ser utilizados para avaliar a estabilidade postural e o risco de quedas de idosos na pós-menopausa a partir de suas fórmulas.

No intuito de saber como essas variáveis se comportariam de forma isolada na fórmula predita, realizou-se uma simulação para o modelo de regressão múltipla FRT 8-4 onde foram acrescidos e decrescidos 10% no valor do score que a participante apresentou para cada variável, enquanto as demais foram mantidas. As que apresentaram resultados mais expressivos para que o score do risco de queda fosse minimizado foram a massa magra e a massa magra de perna esquerda quando acrescidas e a gordura corporal e a massa magra de tronco quando decrescidas.

Esse fato pode ser explicado a partir dos estudos de Vale et al., (2017) que relatam que a massa magra apresenta um declínio acelerado com o aumento da idade devido a sarcopenia. Essa diminuição é resultado da perda de massa muscular esquelética agregada à redução da potência e força musculares, principalmente nos músculos dos membros inferiores, afetando assim a estabilidade e o equilíbrio corporal. Além disso, acredita-se que um menor nível de massa magra de perna esquerda se deve ao fato de que a maioria dos humanos é destra em relação a uma minoria que é canhota ou ambidestra (PERELLE E EHRMAN, 2005) fazendo com que o lado esquerdo seja menos exigido e desenvolvido.

Neste contexto, a melhora do nível de massa magra e massa magra de perna esquerda de mulheres na pós-menopausa, apresenta-se como uma saída importante para minimizar o risco de quedas dessa população. Aliando esses dados aos resultados fornecidos pelos testes clínicos de fácil aplicação, os profissionais de saúde terão subsídios mais fidedignos para o desenvolvimento de ações preventivas e efetivas, além de melhorar a qualidade de vida das mulheres na pós-menopausa.

Para finalizar, limitações metodológicas podem ser citadas no presente estudo, uma vez que a estabilidade postural e o risco de quedas apresentam características multifatoriais. Um número mais elevado da população amostral e a inserção da variável antropométrica

estatura, uma vez que o controle postural é diretamente influenciado pela composição e dimensão corporal, foram fatores limitantes. Entretanto, as contribuições do presente estudo sobrepõem suas limitações permitindo análises mais precisas a partir de dados fornecidos por instrumentos de alta confiabilidade, mesmo que não o tenha em posse. Permite ainda, sugerir estudos futuros que investiguem outros públicos e outras variáveis consideradas também importantes para minimizar os declínios do processo de envelhecimento e potencializar a qualidade de vida.

4.7 CONCLUSÃO

A partir do presente estudo, conclui-se que as variáveis da composição corporal estudadas apresentaram relação com a estabilidade postural e o risco de quedas de mulheres na pós-menopausa. Esta relação foi confirmada em todos os modelos de regressão múltipla, direções (anteroposterior/médio-lateral) e níveis de instabilidade no *Postural Stability Test* e no *Fall Risk Test*.

A estabilidade anteroposterior foi mais afetada pelas variáveis da composição corporal em relação a médio-lateral, independentemente do nível de instabilidade do instrumento.

4.8 REFERÊNCIAS

- BRUCKI, S. M., NITRINI, R., CARAMELLI, P., BERTOLUCCI, P. H., IVAN, H. & OKAMOTO, I. H. **Sugestões para o Uso do Miniexame do Estado Mental no Brasil.** *Arquivos de Neuropsiquiatria, São Paulo, 61(3), 777-781, 2003.*
- CAO, Y. et al. The relationship between endogenous androgens and body fat distribution in early and late postmenopausal women. *PloS one, v. 8, n. 3, p. e58448, jan. 2013.*
- GIBSON, A.L., HOLMES, J.C., DESAUTELS, R.L., et al. Ability of new octapolar bioimpedance spectroscopy analyzers to predict 4-component-model percentage body fat in Hispanic, black, and white adults. **Am J Clin Nutr**; 87:332–338, 2008.
- GRAVENA, et al. Sintomas climatéricos e estado nutricional de mulheres na pós-menopausa usuárias e não usuárias de terapia hormonal. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia. v. 35, n.4, p.178-84. Abr. 2013.*
- GREVE, J.M., GUG, M., DULGEROGLU, D., BRECH, G.C., CASTILHO, A. Relationship between anthropometric factors, gender and balance under unstable conditions in young adults. **Biomed Res Int.** 2013.
- HITA-CONTRERAS, F.; MARTINEZ-AMAT, A.; LOMAS-VEGA, R.; ALVAREZ, P.; MENDOZA, N.; FRANCO, N. R.; ARANEGA, A. Relationship of body mass index and body fat distribution with postural balance and risk of falls in Spanish postmenopausal

women. **The Journal of The North American Menopause Society**, Boston, v. 20, n. 2, p. 202-208, 2013.

JHONSON L.C; GROSS M,T. Interexaminer Reliability, and Mean Values for Nine Lower Extremity Skeletal Measures in Healthy Naval Midshipmen. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, Carolina do Norte**, 1997, 25(4): 253-263.

KHALAJ, N. et al. Balance and Risk of Fall in Individuals with Bilateral Mild and Moderate Knee Osteoarthritis. **PlosOne**, San Francisco, v. 9, n. 3, 18 mar. 2014.

KLEINER, F. R.; SCHLITTLER, D. X. C.; SÁNCHEZ-ARIAS, M. D. R. O papel dos sistemas visual, vestibular, somatosensorial e auditivo para o controle postural. **Rev. Neurocienc**, Campinas, 19(2): 349-357, 2011.

LADEIRA, J. S.; MAIA, B. D.; GUIMARÃES, A. C. Principais alterações anatômicas no processo de envelhecimento. In: DANTAS, E. H. M.; SANTOS, C. A. S. (Org.). **Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade**. Joaçaba: Unoesc, 2017. p. 47-70.

LEE, C. G.; CARR, M. C., MURDOCH, S. J.; MITCHELL, E.; WOODS, N. F.; WENER, M. H. et al. Adipokines, inflammation, and visceral adiposity across the menopausal transition: a prospective study. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, Washington, 94: 1104-1110, 2009.

LEE, K., KOVAL, J.J. Determination of the best significance level in forward stepwise logistic regression, **Communications in Statistics - Simulation and Computation**, 26: 2,559-575, 1997.

MAINENTI, M. R. M. et al. Adiposity and postural balance control: correlations between bioelectrical impedance and stabilometric signals in elderly Brazilian women. **Clinics**, São Paulo, v. 66, n. 9, p.1513-1518, 2011.

MICKLE, K.J., MUNRO, B.J., LORD, S.R., MENZ, H.B., STEELE, J.R. Foot pain, plantar pressures, and falls in older people: A prospective study. **J Am Geriatr Soc**. 58(10):1936-40, 2010.

MORAES, E.N.de. Atenção à saúde do idoso: Aspectos Conceituais. **In: Saúde Md** (Ed.), Brasília (DF): Organização Pan-Americana da Saúde, 2012.

MUSSI, C. et al. Unexplained Falls Are Frequent in Patients with Fall-Related Injury Admitted to Orthopaedic Wards: The UFO Study (Unexplained Falls in Older Patients). **Current Gerontology and Geriatrics Research**, Italy, ID 928603, 1-6, 2013.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World Population Ageing 2015**(ST/ESA/SER.A/390). 2015. Available from URL: http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2015_Report.

OLIVEIRA, P. G. **Composição corporal de mulheres no climatério**. 2017. XX f. Tese (Doutorado) – Curso de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017.

PERELLE, I. B., EHRMAN, L. On the other hand. **Behavior Genetics**, Vol. 35, No. 3, May 2005.

PARRACA, J. A.; OLIVARES, P. R.; CARBONELL-BAEZA, A. Test-Retest reliability of Biodex Balance SD on physically active old people. **J. Hum. Sport Exerc.**, Alicante, v. 6, n. 2, p. 444-51, 2011.

REIS, J. C. F. Instabilidade Postural e Quedas. In: DANTAS, E. H. M.; SANTOS, C. A. S. (Org.). **Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade**. Joaçaba: Unoesc, p. 149-169, 2017.

RONCATO, M.; GALARZA, E.; FREIRE, B.; TIGGEMANN, C. L.; DIAS, C. P. Correlação da força e composição corporal com a capacidade funcional em mulheres idosas. **R. Bras. Ci. e Mov., Brasília**, 22(1): 130-138, 2014.

SIOBA D. MARGERY G, JANET EH, Executive summary of the Stages of Reproductive Aging Workshop + 10: addressing the unfinished agenda of staging reproductive aging Menopause: The Journal of The North American Menopause Society. 2012.

SILVA, J. R. et al. Análise da alteração do equilíbrio, da marcha e o risco de quedas em idosos participantes de um programa de fisioterapia. **Colloquium Vitae**, Rio Claro, v. 06, n. 3, p.11-18, 16 set. 2014.

SILVA, J. C. A.; SILVA, T. C. A; SILVA, L, N; RIBEIRO, M; RIBEIRO, D. A; CAMPELO, G.O. Análise comparativa da manutenção postural estática e dinâmica entre idosos caidores e não caidores. **SANARE**, Sobral, v.16, n.01, p. 52-59, 2017.

SIMONEAU, M.; TEASDALE, N. Balance control impairment in obese individuals is caused by larger balance motor commands variability. **Gait & posture**, v. 41, n. 1, p. 203-208, 2015.

SIQUEIRA, F. da M. S. GERALDES, A. A. R. Influência do estado nutricional, distribuição da gordura corporal e força muscular na estabilometria de idosas. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 28, n. 6, p. 581-596, Dec. 2015.

SOARES, L.D.A, CAMPOS, F.A.C.S., ARAÚJO, M.G.R., FALCÃO, A.P.S.T., LIMA, B.R.D.A., SIQUEIRA, D.F., FITTIPALDI, E.O.S., ARRUDA, S.G.B., FARO, Z.P. Análise do Desempenho Motor associado ao Estado Nutricional de Idosos cadastrados no Programa Saúde da Família, no município de Vitória de Santo Antão-PE. **Cien Saude Colet**; 7(5):1297-1304, 2012.

TRALDI, L. P. Z.; SANTOS, J. L. F. A influência da massa corporal em idosos caidores e idosos não caidores. **Revista Kairós Gerontologia**, São Paulo, 17(4), p.157-173, 2014.

INZITARI, M., DOETS, E., BARTALI, B., BENETOU, V., DI BARI, M., VISSER, M., VOLPATO, S., GAMBASSI, G., TOPINKOVA, E., DE GROOT, L., SALVA, A. International Association Of Gerontology And Geriatrics (IAGG) Task Force For Nutrition In The Elderly. Nutrition in the age-related disablement process. **J Nutr Health Aging**; 15(8):599-604; 2011.

SANTOS, M.I.P.O., GRIEP, R.H. Capacidade funcional de idosos atendidos em um programa do SUS em Belém (PA). **Ciências Saúde Coletiva**, 18(3):753-761, 2013.

SILVEIRA, S.C., FARO, A.C.M., OLIVEIRA, C.L.A. Atividade física, manutenção da capacidade funcional e da autonomia em idosos: Revisão de literatura e interfaces do cuidado. *Estud Interdiscip Envelhec*, 16(1):61-77, 2011.

VALE, R. G. S. et al. Exame físico no idoso. In: DANTAS, E. H. M.; SANTOS, C. A. S. (Org.). **Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade**. Joaçaba: Unoesc, 2017. p. 71-112.

WU, X.; MADIGAN, M. L. Impaired plantar sensitivity among the obese is associated with increased postural sway. **Neuroscience letters**, v. 583, p. 49-54, 2014.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados desta pesquisa confirmam que existe relação entre a composição corporal e a estabilidade postural e o risco de quedas de mulheres na pós-menopausa.

No primeiro estudo, quando analisada a correlação entre o índice de massa corporal sobre a estabilidade postural e risco de quedas das idosas, o grupo com sobrepeso apresentou menor estabilidade postural e maior risco de quedas quando comparado ao grupo de peso normal. Constatou-se uma correlação positiva e moderada entre o IMC e todas as variáveis dos testes realizados, uma vez que quanto maior o IMC, maior o escore para risco de quedas e instabilidade postural apresentado por elas. Concluiu-se, portanto, que o sobrepeso predispõe mulheres na pós-menopausa a maior risco de quedas.

De posse dos dados do primeiro estudo, percebeu-se a importância de pesquisar outras variáveis da composição corporal, uma vez que também poderiam influenciar na estabilidade e no risco de quedas das idosas. Assim, o segundo estudo averiguou a relação entre oito variáveis da composição corporal e a estabilidade postural e o risco de quedas dessas mulheres. As variáveis estudadas influenciaram na estabilidade postural e no risco de quedas das idosas em todos os modelos de regressão múltipla, direções (anteroposterior/médio-lateral) e níveis de instabilidade no *Postural Stability Test* e no *Fall Risk Test*. A estabilidade anteroposterior foi mais afetada pelas variáveis da composição corporal em relação a médio-lateral, independentemente do nível de instabilidade do instrumento.

A variável Gordura Corporal parece exercer a maior relação na estabilidade postural e no risco de queda das idosas estudadas, pois esteve presente nos modelos que mais explicaram o fenômeno. Além disso, esteve bastante presente nos resultados das correlações do primeiro estudo, uma vez que as idosas com maior sobrepeso apresentaram maior instabilidade e maior risco de queda.

Em uma escala menor que a gordura corporal, mas que sugere uma atenção aos resultados, a Massa Magra de Tronco, Massa Magra de Perna Direita e Esquerda, estiveram presente em vários modelos do teste de estabilidade postural (PST), no entanto não compôs aquele que mais explicou o fenômeno. Em contrapartida, no teste de risco de quedas (FRT), essas variáveis estiveram presente e precisam ser consideradas. As demais variáveis se apresentaram de forma menos expressiva.

A hipótese que se estabeleceu no início da pesquisa de que a composição corporal exerceria uma grande influência na estabilidade postural e no risco de queda da população estudada se confirmou. Os resultados dos estudos realizados apontam uma correlação positiva

entre o IMC e as variáveis dependentes, e quando realizada uma estatística mais robusta com diversas variáveis da composição corporal, estas explicaram o fenômeno de risco de queda em 34% e a instabilidade postural em 32%.

De posse destes resultados e sabendo que a instabilidade e as quedas fazem parte de um processo multifatorial, dois olhares dos profissionais de saúde para a população feminina e idosa (pós-menopausa) são de extrema relevância. O primeiro, é de compreensão que os outros fatores não são menos importantes que a composição corporal e que precisam ser observados e monitorados junto a essa população. O segundo, especialmente para os professores de Educação Física, os resultados dessa pesquisa são bastante significativos, uma vez que estes são responsáveis pela intervenção direta e positiva na melhora das variáveis da composição corporal. Embora não seja comum ter de posse um instrumento sofisticado e oneroso como a Biodex Balance System, com uma bioimpedância e as fórmulas preditas pela regressão múltipla, podem ser desenvolvidas aulas com atividades que promovam o equilíbrio das variáveis da composição corporal, que desenvolvam o controle postural e minimizem o desequilíbrio e os riscos de queda, que mantenham a capacidade funcional e a qualidade de vida das idosas.

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - (TCLE) (Conselho Nacional de Saúde, Resolução CNS 466/12)

Convido a senhora a participar do projeto de pesquisa de doutorado de Daniela Gomes Martins Bueno, do curso de Doutorado em Desenvolvimento Humano e Tecnologias na UNESP - Campus Rio Claro, orientado pelo professor Dr. Marcelo Tavela Navega. O projeto tem como objetivo conhecer o panorama de equilíbrio postural de mulheres idosas por meio de testes funcionais e de padrão ouro e investigar os efeitos de treinamentos sistematizados sobre parâmetros de equilíbrio estático, dinâmico e risco de quedas. A sua participação é importante, pois através desta pesquisa poderemos verificar se a senhora apresenta ou não desequilíbrio e risco de quedas. Os resultados dessa pesquisa poderão trazer benefícios no que diz respeito a ter uma avaliação do equilíbrio corporal detalhada e precisa e além disto, os resultados do estudo poderão ajudar profissionais da área do movimento humano a estruturarem de forma mais eficaz o programa de treinamento e/ou tratamento de seus clientes e/ou pacientes.

Na avaliação do equilíbrio, a senhora irá realizar tarefas de atividades cotidianas, como, por exemplo, sentar e levantar, apanhar um objeto, permanecer em um pé só. Na avaliação do equilíbrio na balança de precisão a senhora deverá se equilibrar nos vários níveis de estabilidade da mesma. Também realizaremos uma avaliação da composição corporal, onde a senhora deverá permanecer em pé, descalça e parada sobre uma balança e rente a uma régua fixa na parede, respectivamente. As avaliações ocorrerão em dois dias sendo, no primeiro dia no período da manhã, em jejum, e no período da tarde no outro dia. A realização de cada avaliação leva em média uma hora. As avaliações serão feitas nas dependências do Centro de Ciências aplicadas a Educação e Saúde do Instituto Federal do Sul de Minas - Campus Muzambinho.

Os riscos associados à sua participação na pesquisa são os existentes durante os testes, por exemplo, a perda de equilíbrio durante alguma atividade de deslocamento. No entanto, tendo em vista que essa coleta e treinamento serão realizados por pessoal treinado, utilizando-se ambiente, materiais, e protocolos adequados esse risco será bastante minimizado. Todo cuidado será tomado para evitar acidentes e imediatamente serão prestados os primeiros socorros quando necessário. As atividades serão individuais ou em grupo com no máximo 2 participantes para dar devida atenção à sua participação nessa pesquisa. Forneceremos toda informação e explicação da atividade a ser realizada previamente. Caso ocorra alguma eventualidade e houver necessidade de atendimento médico, a senhora será encaminhada a uma unidade do Serviço Público de Saúde.

A senhora terá liberdade de desistir de participar do projeto a qualquer momento do estudo, sem qualquer prejuízo. A qualquer momento poderá solicitar esclarecimentos sobre a pesquisa diretamente aos pesquisadores. Cabe informar que a identificação de sua participação na pesquisa não será divulgada, respeitando sua privacidade. Os seus dados pessoais serão mantidos em sigilo pelos pesquisadores. Os dados obtidos das avaliações serão identificados por meio de códigos (números e letras) e serão utilizados somente para fins científicos.

Cabe ainda informar que a participação nessa pesquisa não lhe trará custo financeiro, bem como não haverá remuneração pela participação.

Se a Sra. se sentir suficientemente esclarecida sobre essa pesquisa, seus objetivos, eventuais riscos e benefícios, convido-a a assinar este Termo, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com a Sra. e outra com a pesquisadora.

Muzambinho, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura da Voluntária

Dados sobre a Pesquisa

Título do Projeto: Influência da massa corporal sobre a estabilidade postural e risco de quedas em mulheres pós-menopausadas

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Marcelo Tavela Navega

Cargo/função: Professor Doutor

Instituição: Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho'

Telefone: 14 997753592

E-mail: navega@marilia.unesp.br

Aluna/Pesquisadora: Daniela Gomes Martins Bueno

Instituição: Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho'

e-mail: daniela.bueno@ifsuldeminas.edu.br

Dados do participante

Nome: _____

Data de Nascimento: ____/____/____

Telefone: _____

Endereço: _____

10. Já sofreu alguma queda? () sim
() não

Quantas vezes? _____

A quanto tempo? _____

11. Faz alguma atividade física? () Sim () Não

Há quanto tempo?

() entre 1 e 2 anos

() entre 2 a 3 anos

() entre 3 a 4 anos

() entre 4 a 5 anos

() mais de 5 anos

12. Atualmente você faz atividade física: () Aquática
() Terrestre

13. Já fez alguma cirurgia nos membros inferiores? () sim
() não

Qual? _____

Em que ano? _____

14. Você é independente para realizar as atividades do dia a dia? () sim
() não

Qual a restrição?

Assinatura

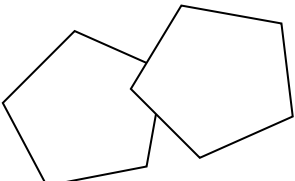
Data: ____/____/____

ANEXO 3

MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

Identificação do cliente

Nome: _____
 Data de nascimento/idade: _____ Sexo: _____
 Escolaridade: Analfabeto () 0 à 3 anos () 4 à 8 anos () mais de 8 anos ()
 Avaliação em: _____ Avaliador: _____.

pontuações máximas	Pontuações máximas
<p>Orientação Temporal Espacial</p> <p>1. Qual é o (a) Dia da semana? _____ 1 Dia do mês? _____ 1 Mês? _____ 1 Ano? _____ 1 Hora aproximada? _____ 1</p> <p>2. Onde estamos?</p> <p>Local? _____ 1 Instituição (casa, rua)? _____ 1 Bairro? _____ 1 Cidade? _____ 1 Estado? _____ 1</p>	<p>Linguagem</p> <p>5. Aponte para um lápis e um relógio. Faça o paciente dizer o nome desses objetos conforme você os aponta _____ 2</p> <p>6. Faça o paciente. Repetir “nem aqui, nem ali, nem lá”. _____ 1</p> <p>7. Faça o paciente seguir o comando de 3 estágios. “Pegue o papel com a mão direita. Dobre o papel ao meio. Coloque o papel na mesa”. _____ 3</p> <p>8. Faça o paciente ler e obedecer ao seguinte: FECHE OS OLHOS. _____ 1</p> <p>09. Faça o paciente escrever uma frase de sua própria autoria. (A frase deve conter um sujeito e um objeto e fazer sentido). (Ignore erros de ortografia ao marcar o ponto) _____ 1</p>
<p>Registros</p> <p>1. Mencione 3 palavras levando 1 segundo para cada uma. Peça ao paciente para repetir as 3 palavras que você mencionou. Estabeleça um ponto para cada resposta correta. -Vaso, carro, tijolo _____ 3</p>	<p>10. Copie o desenho abaixo. Estabeleça um ponto se todos os lados e ângulos forem preservados e se os lados da interseção formarem um quadrilátero. _____ 1</p>
<p>3. Atenção e cálculo</p> <p>Sete seriado ($100-7=93-7=86-7=79-7=72-7=65$). Estabeleça um ponto para cada resposta correta. Interrompa a cada cinco respostas. Ou soletrar a palavra MUNDO de trás para frente. _____ 5</p>	
<p>4. Lembranças (memória de evocação)</p> <p>Pergunte o nome das 3 palavras aprendidas na questão</p> <p>2. Estabeleça um ponto para cada resposta correta. _____ 3</p>	

<i>AVALIAÇÃO do escore obtido</i>	TOTAL DE PONTOS OBTIDOS _____
<p>Pontos de corte – MEEM Brucki et al. (2003)</p> <p>20 pontos para analfabetos 25 pontos para idosos com um a quatro anos de estudo 26,5 pontos para idosos com cinco a oito anos de estudo 28 pontos para aqueles com 9 a 11 anos de estudo 29 pontos para aqueles com mais de 11 anos de estudo.</p>	

Referências

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-Mental State: a practical method for rating the cognitive state of patients for clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-198.

Bertolucci PHF et al. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 1994, 52(1):1-7.

Brucki SMD et al. Sugestões para o uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 2003, 61(3):777-781 B.

Tabela para apresentação dos resultados do MINIMENTAL

MINI EXAME DO ESTADO MENTAL									
Teste	Idade no teste	Orien. Tem./Espac.	Registros	Atenção e cálculo	Lembrança	Linguagem	Total	Classificação	Data

Orientação

Temporal Espacial – questão 2.a até 2.j pontuando 1 para cada resposta correta, máximo de 10 pontos.

Registros – questão 3.1 até 3.d pontuação máxima de 3 pontos.

Atenção e cálculo – questão 4.1 até 4.f pontuação máxima 5 pontos.

Lembrança ou memória de evocação – 5.a até 5.d pontuação máxima 3 pontos.

Linguagem – questão 5 até questão 10, pontuação máxima 9 pontos.