



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SAÚDE COMUNITÁRIA
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM SAÚDE PÚBLICA**

MARJORIE COELHO DE ARAÚJO SALMITO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO, MARCHA E SÍNDROME DA FRAGILIDADE
EM IDOSOS RESIDENTES EM ÁREA URBANA**

**FORTALEZA
2012**

MARJORIE COELHO DE ARAÚJO SALMITO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO, MARCHA E SÍNDROME DA FRAGILIDADE
EM IDOSOS RESIDENTES EM ÁREA URBANA**

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Saúde Pública do Departamento de Saúde Comunitária, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção de título de mestre em Saúde Pública.

Orientador: Prof. Dr. João Macêdo Coelho Filho.

**FORTALEZA
2012**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências da Saúde

S168a Salmite, Marjorie Coelho de Araújo.
Associação entre equilíbrio, marcha e síndrome da fragilidade em idosos residentes em área urbana/
/ Marjorie Coelho de Araújo Salmite. – 2012.
92 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Mestrado em
Saúde Pública, Fortaleza, 2012.
Orientação: Prof. Dr. João Macêdo Coelho Filho.

1. Equilíbrio Postural 2. Marcha 3. Idoso I. Título.

CDD:.362.1

MARJORIE COELHO DE ARAÚJO SALMITO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO, MARCHA E SÍNDROME DA FRAGILIDADE
EM IDOSOS RESIDENTES EM ÁREA URBANA**

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Saúde Pública do Departamento de Saúde Comunitária da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção de título de mestre em Saúde Pública.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Macêdo Coelho Filho (Orientador)
Departamento de Medicina Clínica - UFC

Prof. Dr. Paulo César de Almeida
Departamento de Enfermagem - UECE

Prof. Dr. Jarbas de Sá Roriz Filho
Departamento de Medicina Clínica – UFC

Prof^a. Dra. Eluciene Maria Santos Carvalho
Departamento de Fisioterapia - UNIFOR

*Dedico essa conquista aos meus grandes amores:
À Minha mãe Márcia, que nunca mediu esforços
para minha formação pessoal e profissional;
A meu querido Reinaldo, que sempre esteve ao meu
lado, me apoiando em tudo, acreditando em mim e
me ajudando a ser uma mulher mais madura,
realizada e cada vez mais feliz;
A meu mais novo e maior amor, Reinaldinho, que
me inspira a continuar realizando meus sonhos.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, por seu amor incondicional e por estar sempre presente na minha vida, me iluminando e por possibilitar a realização desse sonho.

Ao Dr. João Macêdo Coelho Filho, misto de tio, orientador e de referência profissional, por sempre ter me incentivado e acreditado no meu trabalho, no Mestrado e nas pesquisas. Por dias e noites dedicados ao meu estudo, por sua paciência e valiosíssimas orientações. Sou imensamente grata por tal apoio e afeto.

Ao Prof. Dr. Paulo César Almeida, sempre disponível e acessível, pela paciência e compreensão na análise estatística dos dados coletados.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de pesquisa e pela confiança depositada.

À minha querida amiga, Dra. Luciana Passos Aragão, pelo seu incentivo, apoio e amizade que desde o início foram dedicados a mim.

Aos queridos companheiros de pesquisa Luciana Passos, Raquel Pessoa, Arnaldo Peixoto, Eluciene Carvalho, Charlys Barbosa, Jarbas Roriz e a todos do Centro de Atenção ao Idoso, em especial, Deuciângela e César, pela convivência e aprendizados.

Aos colegas do Mestrado de Saúde Pública, com os quais pude compartilhar grandes amizades e conhecimentos.

À todos os professores e funcionários do Departamento de Saúde Comunitária da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, pelo empenho nos ensinamentos, em especial a Zenaide e Dominik, pela atenção, competência e responsabilidade, o meu carinho e reconhecimento.

As profissionais e amigas da GoldFisio, Luciana Dutra, Aurora Martins, Sandra Gonçalves, Renata Marinho, Katarine, Eleusa e Márcia, pela ajuda e disponibilidade que sempre tiveram durante esses anos de dedicação e engrandecimento profissional.

Aos meus queridos idosos e pacientes, que me ensinam a cada dia, todo o meu respeito e carinho, e a suas famílias, que confiaram no meu trabalho e da minha equipe e entenderam o meu afastamento.

À Dra. Marlene Lopes Cidrack, pela ajuda e disponibilidade.

À toda minha família (mãe, pai e irmã) e à família Rigaud Salmito (sogros, cunhados e sobrinhos), pelo carinho e compreensão das minhas tantas ausências.

RESUMO

INTRODUÇÃO - Fragilidade é uma síndrome clínica de natureza multifatorial que permite identificar idosos com maior vulnerabilidade a eventos adversos, como quedas, hospitalizações, incapacidade e morte. As alterações da função física, como equilíbrio e marcha, associadas à fragilidade que poderiam ter um papel na ocorrência desses eventos adversos ainda não estão suficientemente estabelecidas, e sua melhor compreensão pode favorecer o desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento desta condição clínica. **OBJETIVO** - Analisar a associação entre alteração do equilíbrio, marcha e síndrome da fragilidade em idosos frágeis, pré-frágeis e não-frágeis, residentes em área urbana da cidade de Fortaleza, Ceará. **MÉTODOS** - Trata-se de um estudo transversal com 144 idosos, classificados, segundo os critérios de Fried *et al.*, (2001), como frágeis, pré-frágeis e não-frágeis, realizado no período de março de 2009 a outubro de 2010, no Ambulatório de Fragilidade do Centro de Atenção ao Idoso da Universidade Federal do Ceará - UFC. A coleta de dados foi composta por dois testes: Avaliação da Mobilidade Orientada pelo Desempenho (POMA), dividida em duas partes: avaliação do equilíbrio (POMA Equilíbrio) e avaliação da marcha (POMA-Marcha); e o *Timed Up and Go* (TUG), que avalia a mobilidade e risco de queda. **RESULTADOS** - Alteração do equilíbrio avaliado pelo POMA-Equilíbrio (equilíbrio estático) foi encontrada em 62,9% dos idosos frágeis, em 38,3% dos pré-frágeis e 18,4% dos não-frágeis ($p < 0,0001$). Alteração da marcha avaliada pelo POMA-Marcha (equilíbrio dinâmico) foi encontrada em 77,1% dos idosos frágeis, em 43,3% dos pré-frágeis e 30,6% dos não-frágeis ($p < 0,001$). Alteração do equilíbrio e da marcha (POMA- Total) foram observadas em 88,6% dos idosos frágeis, 66,7% pré-frágeis e 42,9% não-frágeis ($p = 0,001$). No TUG, 91,5% dos idosos frágeis, 70,0% dos pré-frágeis e 53,0% dos não-frágeis ($p < 0,0001$) apresentaram alteração na mobilidade e risco de quedas. Dentre os critérios de diagnóstico da síndrome de fragilidade, somente a velocidade da marcha apresentou associação com o equilíbrio ($p < 0,031$). A relação entre equilíbrio (POMA-Equilíbrio) e fragilidade, ajustada para sexo, idade, Índice de Massa Corporal (IMC), foi estatisticamente significativa, o mesmo não ocorrendo quando ajustada para sexo, idade, Índice de Massa Corporal (IMC) e alteração da marcha (POMA-Marcha). **CONCLUSÃO** - Alteração do equilíbrio encontra-se associada à síndrome de fragilidade no que diz respeito ao componente dinâmico (equilíbrio dinâmico), o que pode estar relacionado à alteração da marcha presente nos idosos frágeis.

Palavras-Chave: Fragilidade. Equilíbrio. Marcha. Idoso.

ABSTRACT

BACKGROUND - Frailty is a clinical syndrome of multifactorial nature that allows for the identification of elderly people with increased vulnerability to adverse events such as falls, hospitalizations, disability and death. Changes in physical function, such as on balance and gait, associated to frailty, and which could have a role in the occurrence of these adverse events, are not yet sufficiently established and their better understanding can foster the development of strategies for the prevention and treatment of this clinical condition. **OBJECTIVE** - To analyze the association between change in balance, gait and fragility syndrome in elderly frail, pre-frail and non-frail elderly individuals living in an urban area of the city of Fortaleza, Ceará, Brazil. **METHODS** - This was a cross sectional study with 144 elderly, individuals classified accordingly to the Fried *et al.*, (2001), as frail, pre-frail and non-frail, conducted from March 2009 to October 2010 at the Frailty Clinic of the Elderly Care Center (Ambulatory of Fragility of Centro de Atenção ao Idoso) of the Federal University of Ceará - UFC. Data collection consisted of two tests: Evaluation of the Performance Oriented Mobility (POMA) divided in two parts: assessments of balance (POMA-Balance) and gait (POMA-Gait), and the Timed Up and Go (TUG), which assesses mobility and fall risk. **RESULTS** - Variations on balance evaluated by POMA-Balance (static balance) were found in 62.9% of the frail elderly, in 38.3% of the pre-frail and in 18.4% of the non-frail ($p < 0.0001$). Variations on gait evaluated by POMA-Gait (dynamic balance) were found in 77.1% of the frail elderly, in 43.3% of the pre-frail and in 30.6% of the non-frail ($p < 0.001$). Variations in balance and gait (POMA-Total) were observed in 88.6% of frail elderly, in 66.7% of the pre-frail and in 42.9% of the non-frail ($p = 0.001$). In TUG, 91.5% of the frail elderly, 70.0% of the pre-frail and 53.0% of the non-frail ($p < 0.0001$) showed alterations in mobility and risk of falls. Among the criteria for the diagnosis of the frailty syndrome, only the walking speed was associated with balance ($p < 0.031$). The relationship between balance (POMA-Balance) and frailty, adjusted by sex, age, body mass index (BMI) was statistically significant, which did not occur when it was adjusted by sex, age, body mass index (BMI) and variations in gait (POMA-Gait). **CONCLUSION** - Balance variation is associated with frailty syndrome with regards to the dynamic (dynamic balance), and may be related to altered gait present in frail elderly.

Key Words: Frailty. Balance. Gait. Elderly

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| Figura 1. Ciclo da marcha. | 28 |
| Figura 2. Representação esquemática das dimensões da passada e do comprimento do passo. | 29 |
| Figura 3. Hipótese do estudo | 39 |
| Figura 4. Fluxo operacional da pesquisa | 43 |
| Figura 5. Desenho esquemático do espaço com 8,6 metros livres. | 47 |

LISTA DE QUADROS E TABELAS

| | |
|--|-----------|
| Quadro 1 - Pontos de corte para fraqueza muscular em função do Índice de Massa Corporal (IMC) dos idosos da amostra do estudo. Fortaleza, 2009 -2010. | 46 |
| Quadro 2 – Pontos de corte para o teste de velocidade na marcha em função da altura dos idosos da amostra do estudo. Fortaleza, 2009 -2010. | 47 |
| Tabela 1 - Distribuição do número de idosos, segundo a condição de fragilidade e as características sociodemográficas. | 54 |
| Tabela 2 - Proporção de alteração do equilíbrio e da mobilidade na condição de fragilidade, segundo os testes POMA e TUG. | 55 |
| Tabela 3 - Relação entre modalidades de equilíbrio e os critérios de fragilidade. | 56 |
| Tabela 4 - Relação entre equilíbrio alterado e condição de fragilidade, ajustada para sexo, idade e IMC, numa amostra de idosos da cidade de Fortaleza, Ceará, 2009/2010. | 57 |
| Tabela 5 - Relação entre marcha alterada e condição de fragilidade, ajustada para sexo, idade e IMC, numa amostra de idosos da cidade de Fortaleza, Ceará, 2009/2010. | 57 |
| Tabela 6 - Relação entre equilíbrio alterado e condição de fragilidade, ajustada para sexo, idade, IMC e marcha alterada, numa amostra de idosos da cidade de Fortaleza, Ceará, 2009/2010. | 58 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------------------|--|
| AVD's | Atividades da Vida Diária |
| CAI | Centro de Atenção ao Idoso |
| CES-D | Centro de Estudos Epidemiológicos em Depressão |
| CNPq | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico |
| EEB | Escala de Equilíbrio de Berg |
| EPM | Erro Padrão da Média |
| FRT | <i>Functional Reach Test</i> |
| HUWC | Hospital Universitário Walter Cantídio |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IMC | Índice de Massa Corporal |
| Kg | Quilograma |
| kg/m ² | Quilograma por metro quadrado |
| kgf | Quilograma-força |
| m | Metros |
| OMS | Organização Mundial de Saúde |
| POMA | <i>Performance Oriented Mobility Assessment</i> |
| POMA-BRASIL | Avaliação da Marcha e do Equilíbrio Orientada pelo Desempenho |
| POMA-EQUILÍBRIO | Avaliação da Marcha e do Equilíbrio Orientada pelo Desempenho, parte destinada a avaliar o equilíbrio. |
| POMA-MARCHA | Avaliação da Marcha e Equilíbrio Orientada pelo Desempenho, parte destinada a avaliar a marcha. |

| | |
|------------|--|
| POMA-TOTAL | Avaliação da Marcha e Equilíbrio Orientada pelo Desempenho (equilíbrio e marcha) |
| PNSI | Política Nacional de Saúde do Idoso |
| Rede FIBRA | Rede de Pesquisa sobre Estudos da Fragilidade em Idosos Brasileiros |
| SNC | Sistema Nervoso Central |
| TAF | Teste de Alcance Funcional |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| TUG | <i>Test Timed Up and Go</i> |
| UFC | Universidade Federal do Ceará |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 14 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA | 17 |
| 2.1 Envelhecimento populacional | 17 |
| 2.2 Síndrome de fragilidade | 18 |
| 2.3 Equilíbrio postural | 22 |
| 2.3.1 <i>Envelhecimento e controle postural</i> | 24 |
| 2.3.2 <i>Equilíbrio postural e fragilidade</i> | 26 |
| 2.4 Marcha | 27 |
| 2.4.1 <i>Marcha e envelhecimento</i> | 29 |
| 2.4.2 <i>Marcha e fragilidade</i> | 31 |
| 2.5 Avaliação funcional | 33 |
| 2.5.1 <i>Avaliações da Marcha e do Equilíbrio Orientada pelo Desempenho (POMA)</i> | 35 |
| 2.5.2 <i>Timed Up and Go (TUG)</i> | 36 |
| 3 ASSOCIAÇÃO ENTRE O EQUILÍBRIO, MARCHA E SÍNDROME DE FRAGILIDADE: IMPORTÂNCIA DE SEU ESTUDO | 39 |
| 4 OBJETIVOS | 41 |
| 4.1 Objetivo geral | 41 |
| 4.2 Objetivos específicos | 41 |
| 5 MATERIAIS E MÉTODOS | 42 |
| 5.1 Delineamento do estudo | 42 |
| 5.2 Participantes | 43 |
| 5.3 Critérios de exclusão para a avaliação fisioterápica | 45 |
| 5.4 Coleta de dados | 45 |
| 5.4.1 <i>Características gerais</i> | 45 |
| 5.4.2 <i>Definição de fragilidade</i> | 46 |
| 5.4.2.1 <i>Perda de peso não intencional</i> | 46 |
| 5.4.2.2 <i>Sensação de exaustão ou fadiga</i> | 46 |
| 5.4.2.3 <i>Redução da força de preensão palmar</i> | 47 |
| 5.4.2.4 <i>Redução da atividade física</i> | 47 |
| 5.4.2.5 <i>Velocidade de marcha reduzida</i> | 48 |
| 5.4.3 <i>Procedimento de avaliação do equilíbrio e da marcha</i> | 49 |
| 5.5 Análise estatística | 52 |
| 5.6 Aspectos éticos da pesquisa | 52 |

| | |
|---|-----------|
| 6 RESULTADOS | 54 |
| 6.1 Características sociodemográficas e clínicas | 54 |
| 6.2 Dados do equilíbrio e da marcha | 55 |
| 7 DISCUSSÃO | 60 |
| 7.1 Dados Gerais | 60 |
| 7.2 Dados do Equilíbrio e da Marcha | 61 |
| 7.3 Considerações Gerais | 65 |
| 7.4 Limitações do Estudo | 67 |
| 8 CONCLUSÕES | 68 |
| REFERÊNCIAS | 69 |
| ANEXOS | 77 |

1 INTRODUÇÃO

O perfil demográfico decorrente do processo de envelhecimento da população mundial vem sendo submetido a mudanças por conta da diminuição da mortalidade pelas inovações tecnológicas, e conseqüente aumento da expectativa de vida, e pela diminuição das taxas de fecundidade. Esse contexto gera um aumento progressivo da parcela de pessoas acima de 60 anos, fazendo com que doenças crônico-degenerativas e suas complicações se incorporem à maior sobrevida dessa população.

O envelhecimento populacional, como realidade mundial, tem levado a mobilizações de diversas áreas do conhecimento para estudos que possam proporcionar a implementação da melhoria da qualidade de vida dessa população que apresenta, inexoravelmente, um declínio de sua capacidade funcional geral com o avançar da idade (CHAIMOWICZ, 1997).

Com o aumento do número de idosos, surge um grande desafio para o sistema de saúde, devido ao processo degenerativo e à frequente presença de incapacidades que requerem grandes gastos com equipamentos, medicamentos e recursos humanos capacitados. Uma forma de tentar reduzir o impacto sobre os idosos, sociedade e sistema de saúde seria através de medidas de prevenção dos fatores que geram risco e agravos à saúde dos idosos, retardando ou diminuindo as incapacidades próprias do envelhecimento e desfechos desfavoráveis que poderiam vir a sofrer.

A prevenção de agravos à saúde na população idosa é uma das metas da Política Nacional de Saúde do Idoso (PNSI). Nessa direção, tem-se buscado identificar esses idosos com maiores riscos de eventos adversos, mais vulneráveis a quedas, hospitalização, institucionalização e morte. Nessa perspectiva é que têm sido desenvolvidos estudos voltados para a síndrome de fragilidade no idoso.

No âmbito da Geriatria e Gerontologia, o termo fragilidade tem sido aplicado para classificar um idoso com maior vulnerabilidade a eventos adversos. Há evidência de que idosos que preenchem critérios de fragilidade são mais susceptíveis a quedas (FRIED *et al.*, 2001). A relação entre fragilidade e quedas poderia ser direta, mas também poderia conter algumas

variáveis de confusão, como alteração do equilíbrio e da marcha. Variável de confusão seria por definição aquela que estaria associada a desfecho (quedas) e à exposição (fragilidade).

Existem inúmeras dúvidas em relação às causas e consequências desses domínios, ou seja, não se sabe se esses fatores levam à fragilidade, ou se a presença de fragilidade leva ao desenvolvimento desses fatores.

A falta de um controle postural eficiente reduz o equilíbrio do idoso, tornando-o mais suscetível a quedas, mesmo em situações mínimas de desestabilização. Apesar da queda ser um problema multifatorial, pode-se afirmar que estão intimamente ligados à postura, aos distúrbios do equilíbrio e da marcha, que por sua vez sofrem várias influências do envelhecimento normal e patológico (FREITAS *et al.*, 2006; GAZZOLA; GANANÇA; PERRACINI, 2006; PAIXÃO; HECHMAN, 2006).

As quedas constituem um importante problema de saúde pública, representando um alto custo socioeconômico em razão das suas complicações e consequências, que vão desde escoriações leves até limitações de atividade de vida diária (AVD's), fraturas, medo de cair, perda de independência funcional, alto número de internações hospitalares com uso prolongado de leitos, imobilidade e isolamento social. No Brasil, pelo menos uma vez ao ano, cerca de 30% de idosos caem (ABREU; CALDAS, 2008; AIKAWA; BRACCIALLI; PADULA, 2006), sendo a principal causa de morte naqueles com idade superior a 65 anos e o acidente mais frequente entre eles. Sua incidência aumenta com o avançar da idade e sua maior prevalência é no sexo feminino, explicada pelo fato de as mulheres apresentarem média de idade mais elevada que os homens, podendo, assim, ter mais chances de distúrbios de equilíbrio (BARAÚNA *et al.*, 2004; MACIEL; GUERRA, 2005; RUWER; ROSSI; SIMON, 2005; VANDERVOORT, 2000).

As alterações da função física, como equilíbrio e marcha, associadas à fragilidade e que poderiam ter um papel na ocorrência desses eventos adversos ainda não estão suficientemente estabelecidas e sua melhor compreensão pode favorecer o desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento desta condição clínica. Considerando que o equilíbrio corporal e a marcha são funções de simples avaliação e que o equilíbrio corporal pode estar comprometido em uma população suscetível à fragilidade, como nos idosos mais velhos, de sexo feminino e entre aqueles com maior número de comorbidades; e que a fragilidade predispõe o idoso a inúmeros eventos adversos à saúde, tais como quedas e incapacidades nas atividades de

vida diária, hospitalizações e morte; suscitou-se a hipótese de que a alteração do equilíbrio possa ser um fator associado ao idoso frágil, levando-o a uma maior ocorrência de quedas. Se for plausível, faz-se necessário o melhor entendimento da relação dos múltiplos comprometimentos com a fragilidade, com destaque para o equilíbrio e marcha.

Estudos indicam que esses problemas podem ser revertidos na população idosa e, desse modo, a fragilidade poderá ser uma síndrome tratável e prevenida a partir da sua detecção precoce, ou dos elementos que predisõem à mesma (BROWN *et al.*, 2000). Assim o presente estudo objetivou identificar a relação entre o equilíbrio corporal e a marcha em idosos com os critérios de fragilidade adaptados do fenótipo de Fried *et al.*, (2001) em idosos residentes em área urbana.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Envelhecimento populacional

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial. Há uma estimativa que a faixa etária de 60 anos ou mais passará de 5% da população total em 1960, para 14% em 2025, quando o Brasil apresentará uma proporção de idosos semelhante ao registrado atualmente nos países desenvolvidos (COELHO FILHO; RAMOS, 1999; LIMA-COSTA *et al.*, 2000).

No Brasil, a população vem envelhecendo rapidamente desde o início da década de 60, motivada pela redução nas taxa de fecundidade e de mortalidade infantil, provavelmente, decorrente da melhora nas condições de saneamento básico, pelos avanços da medicina e da tecnologia na área da saúde. Resultando na modificação da estrutura da pirâmide populacional, ocasionada pelo estreitamento progressivamente de sua base (CHAIMOWICZ, 1997; RODRIGUES; RAUTH, 2002; ROUQUAYROL, 2003).

Segundo projeção estatística, no ano de 2025 o Brasil terá a sexta maior população geriátrica do mundo em termos absolutos (KALACHE; VERAS; RAMOS, 1987). No último censo brasileiro, em 2010, contabilizou 20,5 milhões de pessoas com mais de 60 anos de idade, o que equivale a 10,8% da população em geral. No mesmo censo, constatou-se que na região Nordeste a proporção de idosos passou de 5,1% em 1991 a 5,8% em 2000 e 7,2% em 2010 (IBGE, 2010).

O alargamento do topo da pirâmide etária pode ser observado pelo crescimento da participação relativa da população com 65 anos ou mais, que era de 4,8% em 1991, passando a 5,9% em 2000 e chegando a 7,4% em 2010. A região Nordeste ainda tem, igualmente, características de uma população jovem (IBGE, 2010).

Esta expansão populacional, junto com o aumento da expectativa de vida, resulta em demanda crescente por atenção à saúde. Apesar dos grandes avanços tecnológicos e do desenvolvimento científico, com o advento de novas técnicas e abordagens terapêuticas, e da

melhoria das condições de saúde, não foi possível impedir o impacto significativo sobre o consumo dos recursos no Sistema de Saúde Pública gerado pelos idosos (MENDES *et al.*, 2005; RUWER; ROSSI; SIMON, 2005).

O sistema de saúde é um dos setores que mais sofre impacto com o crescimento da população idosa, devido os altos custos com internação, tempo aumentado de permanência hospitalar bem maior em relação a outras faixas etárias e falta de estrutura e serviço humano especializado para atender a demanda crescente dos idosos.

O aumento da expectativa de vida está relacionado a modificações na taxa de comorbidades (ALMEIDA; BARATA; MONTERO, 2002). Essas modificações, associadas a doenças crônicas, medicações e sedentarismo, entre outras, são fatores preditivos de risco de quedas, principais causas de incapacidade e morte (LIMA-COSTA *et al.*; 2000).

O envelhecimento é um processo multidimensional, caracterizado por um declínio das funções gerais. Geralmente todas as funções fisiológicas começam gradualmente a declinar, determinando a progressiva perda das capacidades de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, ocasionando maior vulnerabilidade e maior incidência de processos patológicos; estes, por sua vez, levam a disfunções em vários órgãos e funções no idoso, como os distúrbios da postura e do equilíbrio e alterações na massa muscular e óssea, com o aumento da incidência de quedas (CUPERTINO; ROSA; RIBEIRO, 2007; GANANÇA *et al.*, 2006; MACIEL; GUERRA, 2005).

O envelhecimento bem-sucedido é bem diferente do envelhecimento com fragilidade. O primeiro é aquele com pouca susceptibilidade a doenças e boa capacidade funcional; o segundo se caracteriza pela vulnerabilidade e pela capacidade diminuída de enfrentar fatores que geram estresse, resultando em susceptibilidade a doenças e eventos incapacitantes que geram dependência (CARVALHAES NETO, 2005).

2.2 Síndrome de fragilidade

O processo de envelhecimento é contínuo, irreversível e universal, diferentemente da fragilidade, que tem alta prevalência com o aumento da idade, porém não é universalmente

presente nos idosos, podendo ser reversível, embora seja considerada um fator de risco para doenças crônicas não-transmissíveis, perda de declínio da capacidade funcional, mortalidade, institucionalização, hospitalização e quedas (FRIED *et al.*, 2001).

Na última década, uma nova visão da relação do envelhecimento com a fragilização do idoso e sua associação com a ocorrência de eventos adversos vem ganhando espaço na literatura internacional. Trata-se da proposta da existência de uma síndrome de fragilidade do idoso, que apresentaria superposição, mas não identidade, com a ocorrência de comorbidades. Este conceito tem potencial revolucionário para a compreensão e abordagem do envelhecimento e de suas limitações decorrentes, e abre novas possibilidades de intervenções para a prevenção de eventos adversos no idoso (WALSTON *et al.*, 2006).

Na década de 80, conceituava-se idoso frágil como aquele com mais de 65 anos, dependente para as atividades da vida diária, que não poderiam sobreviver sem auxílio e geralmente institucionalizados (MACEDO; GAZZOLA; NAJAS, 2008).

Atualmente, existem diferentes modelos de apresentação dessa síndrome, mas pode ser verificado o construto multidimensional, desde as questões biológicas e psicológicas, as condições sociais desfavoráveis e a inter-relação entre esses fatores. (ARANTES *et al.*, 2009; ROCKWOOD; MITNITSKI, 2007).

Os fatores de natureza cognitiva, (inter) pessoal, comportamental e as questões de ordem social como escolaridade, renda, condições ambientais, culturais e perda de suporte social, como família ou religião são relevantes para um estado de vulnerabilidade e podem contribuir para uma condição de fragilidade (ARANTES *et al.*, 2009; MARCHI NETTO, 2004; ROCKWOOD, 2005). Da mesma forma os fatores biológicos, em seus múltiplos domínios, incluindo força e massa muscular, flexibilidade, equilíbrio, coordenação e função cardiovascular geram importantes declínios na fragilidade (DUARTE, 2007; MARKLE-REID; BROWN, 2000).

Um dos principais fatores desencadeantes da fragilidade biológica é a sarcopenia, definida por Matiello-Sverzut (2003) como a perda de massa e de força muscular relacionada à idade. No entanto, esse processo pode ser acelerado em decorrência de algumas doenças crônicas, o que desencadearia o envelhecimento patológico ou a senilidade.

Levers, Estabooks e Kerr (2006) consideram a fragilidade como uma síndrome associada a fatores de natureza física, com combinação de dano funcional e pobre saúde

autorrelatada, levando à inatividade física por comprometimento do equilíbrio, marcha e força muscular. A fragilidade física pode ser decorrente de inúmeros fatores, incluindo declínio da força, diminuição da mobilidade, lentidão e escassez de movimentos, equilíbrio comprometido, redução da massa muscular e da resistência cardiovascular (BROWN *et al.*, 2000).

Nos últimos 20 anos, o conceito de fragilidade do idoso vem sendo amplamente discutido, evoluindo para proposições de natureza não mais exclusivamente funcionais, mas, também, de base fisiopatológica. Porém, até hoje não há um consenso universal sobre a definição dessa síndrome e os critérios de identificação e avaliação.

Seguindo essa linha, o grupo do Centro de Envelhecimento e Saúde da Universidade Johns Hopkins, em estudos coordenados por Fried *et al.*, (2001), definiu a fragilidade não só por capacidade física funcional diminuída, mas sim estado de reserva fisiológica reduzida em múltiplos sistemas fisiológicos, que dificulta a adaptação do indivíduo aos fatores estressores, condições essas que resultam do declínio acumulativo dos sistemas fisiológicos.

Trata-se de uma síndrome clínica, de natureza multifatorial, caracterizada pela diminuição das reservas de energia, que ocorre em espiral, embasado por um tripé de alterações relacionadas ao envelhecimento, composto principalmente por sarcopenia, desregulação neuroendócrina e disfunção imunológica (FRIED *et al.*, 2001). Essa condição pode aumentar o risco de maiores morbidades, dependência e mortalidade.

Existem vários critérios clínicos para permitir a identificação de idosos frágeis. O critério mais aceito é o proposto por Fried e colaboradores (2001), que operacionalizaram o fenótipo de fragilidade composto de cinco componentes: perda de peso não intencional (4,5kg ou 5% do peso corporal no último ano); sensação de exaustão, avaliada por autorrelato de fadiga, indicado em duas questões da escala Centro de Estudos Epidemiológico em Depressão (CES-D); força reduzida, avaliada pela força de preensão palmar, medida com dinamômetro na mão dominante e ajustada ao sexo e ao índice de massa corporal (IMC); redução da atividade física (mensurada pelo dispêndio semanal de energia em kcal, ajustada segundo o sexo, com base no autorrelato das atividades e exercícios físicos realizados, avaliados pelo *Minnesota Leisure Time Activities Questionnaire*) e velocidade de marcha reduzida (medida pela caminhada de 4,5 metros, cronometrada, ajustada segundo sexo e altura).

Idosos que apresentam três ou mais desses critérios positivos são considerados frágeis, aqueles com um ou dois critérios são definidos como pré-frágeis, e idosos não-frágeis seriam os que não apresentam nenhum desses critérios (FRIED *et al.*, 2001; WALSTON *et al.*, 2006). O estágio pré-fragil corresponde ao período onde as reservas fisiológicas são suficientes para o organismo responder adequadamente a agressões, tais como doenças agudas, com a chance de completa recuperação. O período de fragilidade é caracterizado por incompleta recuperação após um evento adverso, pelo fato das reservas funcionais serem insuficientes para a recuperação completa (LANG; MICHEL; ZEKRY, 2009).

Esse fenótipo, portanto, representa a consequência de um ciclo cujo início ainda não está claro. O ciclo corresponde à espiral decrescente da reserva de energia dos múltiplos sistemas orgânicos, explicando, assim, as situações de fadiga, perda de peso e alterações na velocidade da marcha. Este ciclo descreve um processo de perda energética que inclui diminuição da taxa metabólica, declínio do gasto energético e da mobilidade, e perda de massa e força muscular (sarcopenia) e que podem levar aos déficits no equilíbrio corporal (MACEDO; GAZZOLA; NAJAS, 2008).

O modelo utilizado por Fried *et al.*, (2001) tem direcionado vários estudos de prevalência do fenótipo e de fatores associados à síndrome. Em seu estudo sobre fragilidade, mostrou prevalência de 7% na população acima de 65 anos, aumentando para 30% em idosos acima de 80 anos. No Brasil, um estudo recente, feito em Minas Gerais com pouco mais de 10.000 idosos, mostrou prevalência de fragilidade de 19,9%, sendo 19,7% para os homens e 20% para as mulheres (TRIBESS; VIRTUOSO JÚNIOR; OLIVEIRA, 2012). Na região Nordeste do Brasil, um estudo do grupo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em Natal, para a Rede de Pesquisa sobre Estudos da Fragilidade em Idosos Brasileiros (Rede FIBRA), ao investigar 391 idosos, achou prevalência de fragilidade de 17,1%; e em Fortaleza, em tese de mestrado do curso de Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, através de inquérito domiciliar realizado em 2008, encontrou prevalência de fragilidade de 16,2% dos idosos (ARAGÃO, 2010).

Em um estudo conduzido com os dados do *Cardiovascular Health Study*, a fragilidade mostrou-se mais prevalente na população idosa, no sexo feminino, nos indivíduos

com baixa escolaridade, baixo nível socioeconômico, maior número de comorbidades, depressão e baixo nível cognitivo (FRIED *et al.*, 2001).

Em diversos estudos epidemiológicos, idosos classificados como frágeis tiveram desfechos negativos, apresentando maior taxa de hospitalização, sofreram mais quedas e apresentaram piora nas atividades de vida diária e maior mortalidade, o que é elemento essencial para sua classificação como síndrome (FERRIOLLI; MORIGUTI; FORMIGHIERI, 2009).

Atualmente, a síndrome da fragilidade surge como um importante evento de saúde pública, pois se associa a desfechos clínicos adversos, tais como: declínio funcional, dependência, quedas recorrentes, piora do quadro de doenças crônicas, institucionalização, hospitalização, lenta recuperação de um quadro clínico e morte de idosos de ambos os sexos (FRIED; WALSTON, 2003).

Sabe-se que essa síndrome é reversível, porém o tratamento ainda é consideravelmente limitado; segundo a literatura, o melhor tratamento é a prevenção do seu surgimento através da detecção dos fatores relacionados à síndrome.

2.3 Equilíbrio postural

Controle postural ou equilíbrio pode ser definido como “o processo pelo qual o sistema nervoso central gera os padrões de atividade muscular necessários para manter o centro da massa posicionado adequadamente sobre a base de apoio” (PAIXÃO; HECKMAN, 2006).

Os sistemas responsáveis pelo controle postural são: sistema sensorial ou mecanismos aferentes, (visual, vestibular e somatossensorial), sistemas motores ou mecanismos eferentes (força muscular dos membros superiores e inferiores, amplitude de movimento, flexibilidade articular e alinhamento biomecânico) e o sistema nervoso central que recebe e organiza as informações sensoriais e as respostas motoras adequadas. Esses sistemas podem sofrer influências decorrentes das alterações fisiológicas do envelhecimento, doenças crônicas, interações farmacológicas ou disfunções específicas (AMADIO, 2003; GANANÇA *et al.*, 2006; GAZZOLA *et al.*, 2005).

Para o equilíbrio ser mantido, uma pessoa precisa de coordenação precisa entre a informação proveniente do sistema aferente e o sistema motor descendente para os ajustes de postura durante todas as atividades funcionais (RUGELJ, 2010).

Segundo Winter (1995), o equilíbrio é definido como um termo genérico que descreve a dinâmica da postura corporal para evitar quedas. O equilíbrio postural refere-se ao alinhamento dos segmentos articulares no esforço de manter o centro de gravidade dentro da amplitude ideal dos limites de estabilidade máximos. Em algumas situações, quando o centro de massa do corpo estende-se além da sua base de apoio, é criada situação de instabilidade ou perda de equilíbrio. O equilíbrio pode ser considerado de duas formas: equilíbrio estático - quando o indivíduo consegue manter seu centro de gravidade sobre a sua base de suporte; e equilíbrio dinâmico - quando o indivíduo consegue manter a estabilidade postural durante a marcha (PAIXÃO; HECKMAN, 2006; SHIN; DEMURA 2009).

Dessa forma, o controle postural adequado exige manutenção do centro da gravidade sobre a base de sustentação durante as situações estáticas e dinâmicas (CHANDLER, 2002).

O funcionamento do sistema postural envolve a necessidade de coordenar e controlar os segmentos corporais com base nas informações sensoriais (BARELA, 2000), proveniente das informações visuais - que informam ao SNC dados sobre a posição e o movimento de partes do corpo em relação aos objetos circundantes do ambiente físico, incluindo objetos e pessoas que estão em movimento; informações do sistema vestibular que provê ao SNC dados sobre a posição e os movimentos cefálicos, em relação às forças da gravidade e da inércia por meio das medidas de velocidade angular e aceleração linear da cabeça, direcionada ao eixo gravitacional; e do sistema somatosensorial - que fornece, através dos receptores táteis e de pressão articulares, tendíneos e musculares, informações ao SNC em relação ao movimento do corpo no que se refere à superfície de suporte e ao movimento e posição dos segmentos corporais entre si (PERRACINI; GAZZOLA; OKUMA, 2009).

Esses sistemas, quando por algum motivo sofrem alterações, individualmente ou em conjunto, podem fornecer uma resposta postural diminuída ou inapropriada para os centros de controle postural. Além disso, os músculos efetores podem perder a capacidade de resposta adequada aos distúrbios da estabilidade postural. A associação dessas modificações gera alterações do equilíbrio e quedas (CHANDLER, 2002; PAIXÃO; HECKMAN, 2006).

Uma das mais sérias consequências da alteração do equilíbrio são as quedas nos idosos. Mais de um terço dos adultos com mais de 75 anos caem a cada ano. Em idosos institucionalizados a frequência de quedas é de duas a três vezes maiores. Uma em cada dez quedas acarreta graves lesões e pode causar mortalidade em 40% dos idosos com idade acima de 65 anos. Alguns idosos podem reduzir a confiança em sua capacidade física e diminuir assim sua atividade física. Isso predispõe o idoso a um ciclo que favorecerá a ocorrência de sarcopenia (redução da força e massa muscular), diminuição da resistência física, diminuição da flexibilidade, que, por sua vez, acarretam maior comprometimento do equilíbrio (MATSUMURA; AMBROSE, 2006).

2.3.1 Envelhecimento e Controle Postural

O processo natural de envelhecimento gera modificações funcionais e estruturais no organismo. Um dos principais problemas associados ao envelhecimento humano é a redução da habilidade para controlar a postura e a marcha (ROGERS; MILLER, 2003; AIKAWA; BRACCIALLI; PADULA, 2006).

A manutenção do equilíbrio durante a postura em pé é uma tarefa complexa; está relacionada ao balanceamento entre forças internas e externas, que agem no corpo durante a realização de ações motoras (BARELA, 2000). As oscilações posturais durante o equilíbrio estático aumentam consideravelmente a cada década de vida em adultos saudáveis, desde os quarenta até os oitenta anos de idade, se tornando mais evidente após os sessenta anos de idade (KRONHED *et al.*, 2001).

A qualidade e a precisão da função de equilíbrio são relacionadas com a idade e suas alterações estão associadas com o declínio na capacidade física e funcional. Com o envelhecimento, há uma redução substancial em todos os sistemas que contribuem para diminuir capacidades de equilíbrio.

Os componentes do controle postural (sistema sensorial, sistema motor e processamento central) responsáveis pelo equilíbrio corporal, são afetados pelo processo fisiológico do envelhecimento e pela presença de doenças. Esses processos degenerativos são

responsáveis pela ocorrência de vertigem e/ou tontura e de desequilíbrio na população geriátrica, gerando grande impacto nos idosos, podendo levar à ocorrência de quedas, diminuindo, assim, a capacidade funcional dos idosos e refletindo em suas habilidades para realizar tarefas cotidianas (CHANDLER, 2002; GAZZOLA; GANANÇA; PERRACINI, 2006; ROGERS; MILLE, 2003).

No sistema sensorial, a acuidade visual, a sensibilidade ao contraste e a percepção de profundidade diminuem com a idade. No sistema vestibular, as alterações do reflexo vestibulo-ocular são compatíveis com alterações anatômicas periféricas, ocorrendo também perda das sensações proprioceptiva e vibratórias, que aumentam o limiar para a detecção do movimento e dificultam a reprodução precisa de movimentos articulares, ou seja, dificulta a propriocepção. Mesmo na ausência de doenças diagnosticáveis, os estímulos visuais, vibratórios e proprioceptivos frequentemente estão diminuídos nos idosos (ALFIERI; MORAES, 2008).

No sistema motor, o declínio da força muscular está associado à diminuição do tamanho e número de fibras musculares. A rigidez aumentada nos tecidos conjuntivos em geral contribui para as perdas de amplitude do movimento e da flexibilidade. No sistema nervoso central, há lentidão geral do processamento das informações sensoriais, juntamente com a lentificação da velocidade de condução. (CHANDLER, 2002; PAIXÃO; HECKMAN, 2006).

Muitos idosos exibem controle deficitário do equilíbrio expresso pelo aumento do deslocamento corporal, menor segurança na base de suporte e maior dependência de informações visuais devido ao declínio das informações vestibulares e somatossensitivas. Os componentes motores também declinam com o envelhecimento manifestado pela diminuição da velocidade das respostas, diminuição da acurácia do movimento e diminuição da força muscular (FORTH; METTER; PALOSKI, 2007).

Segundo Bittar *et al.*, (2003), estima-se em 85% a prevalência de queixas de equilíbrio na população acima de 65 anos, estando associada a várias etiologias, podendo se manifestar como desequilíbrio, desvio da marcha, instabilidade, náuseas e quedas frequentes.

A manutenção do equilíbrio postural é um resultado de um complexo mecanismo que exige a captação de informações sensoriais em diferentes estruturas, o processamento das informações e a resposta motora coordenada de maneira a permitir o controle do corpo no espaço. Um declínio de função relacionado à idade pode ser demonstrado em todos esses sistemas, tendo

como resultado traduzido em números o fato de que um terço da população acima de 65 anos sofre quedas a cada ano (SILVA SOUZA JÚNIOR, 2011).

As alterações do controle postural em idosos podem contribuir para ocorrência de quedas durante a realização das atividades da vida diária; essa deterioração do equilíbrio, associada ao maior risco de queda e suas conseqüentes sequelas apresentam elevada mortalidade na população idosa (SOMOCELI *et al.*, 2003).

O desequilíbrio é um fator limitante na vida dos idosos, gerando grande impacto em suas vidas, podendo levá-los à diminuição do contato social, redução de suas atividades de vida diária, aumento da predisposição de quedas e fraturas, trazendo sofrimento, imobilidade corporal, medo de cair novamente e altos custos com o tratamento de saúde. (CHANDLER, 2002).

2.3.2 *Equilíbrio Postural e Fragilidade*

O envelhecimento leva à diminuição das respostas corretivas importantes para a manutenção do equilíbrio e altera as interações entre os sistemas sensoriais e motores (MANCKOUNDIA *et al.*, 2008). Esses comprometimentos predisõem o idoso à incapacidade e estão correlacionados com a presença de fragilidade em idosos (FORTH; METTER; PALOSKI, 2007; LIMA, 2009).

A fragilidade é considerada preditora de efeitos adversos à saúde, tais como quedas, incapacidades nas atividades de vida diária, hospitalizações e morte; portanto, tem sido objeto de vários estudos no sentido de identificar alterações funcionais que possibilitem avaliar precocemente essa síndrome (FRIED *et al.*, 2001; GILLICK, 2001).

Segundo Rockwood *et al.*, (2008), a mobilidade e o equilíbrio refletem o estado geral de um idoso frágil, mas não são suficientes para definir a fragilidade. Existem poucos estudos na literatura internacional e nacionais que mostram que o equilíbrio e a mobilidade estão alterados em idosos frágeis (GILL *et al.*, 2006; HARDY *et al.*, 2007) e têm relação direta com a fragilidade (MACEDO; GAZZOLA; NAJAS, 2008; ROCKWOOD *et al.*, 2008; KANG *et al.*, 2009; DAVIS *et al.*, 2011).

Nesse cenário fazem-se necessários estudos para uma melhor compreensão dessa relação. Esses achados podem ter implicações importantes para o desenvolvimento de estratégias de tratamento adequadas, visando melhorar o desempenho do equilíbrio e da marcha para a remediação de fragilidade.

Por outro lado, pode-se cogitar que a fragilidade poderia favorecer ou ser decorrente de alteração do equilíbrio e/ou da marcha, o que explicaria a maior ocorrência de quedas em idosos frágeis. Essa hipótese precisa ser melhor avaliada, daí a pertinência do presente estudo.

2.4 Marcha

A marcha humana é uma tarefa funcional que representa um dos primeiros comportamentos desestabilizadores voluntários do ser humano. Esse padrão de locomoção move o centro de gravidade, fazendo a transição da grande base de apoio para uma pequena base de apoio. Essa tarefa representa um desafio ao sistema de controle postural, devido à transição de uma condição de apoio estável relativamente estático a uma postura continuamente instável (dinâmica) durante a locomoção, que tem demonstrado ser um indicador sensível de disfunção de equilíbrio (HASS, 2008).

A deambulação ou marcha é um dos componentes básicos à independência funcional, definida como o deslocamento do corpo no espaço, na posição bípede, com um gasto energético mínimo, uma postura aceitável e uma estabilidade adequada (PEREIRA *et al.*, 2001).

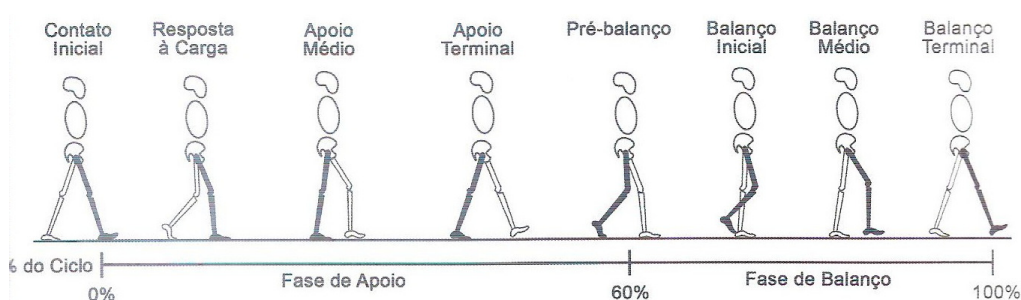
A marcha é uma habilidade motora extremamente complexa, composta por uma sequência de movimentos cíclicos dos membros inferiores associados aos membros superiores, com movimentos no sentido inverso ao das pernas do mesmo lado, gerando o deslocamento do corpo e mantendo o equilíbrio (PERRY, 2005; SILVA, 2008).

Essa capacidade de locomoção está relacionada ao equilíbrio dinâmico. O controle do equilíbrio dinâmico durante a marcha é uma tarefa complexa, pois tanto o centro da massa corporal quanto a base de suporte estão em movimento. A complexidade aumenta na fase de

apoio unipodal, e é nesse período do ciclo da marcha que o centro da massa corporal quase nunca é mantido dentro da base de suporte, dificultando ainda mais a tarefa (SHIN; DEMURA, 2009).

Define-se ciclo da marcha como o intervalo de tempo entre o contato de um pé até o contato sucessivo do mesmo pé no solo (ALOUCHE; SILLVA, 2009). O ciclo da marcha pode ser dividido em fase de apoio e fase de balanço. De acordo com Perry (2005), a fase de apoio constitui 60% do ciclo da marcha e se subdivide em quatro fases, denominadas de: contato inicial (apoio de calcanhar), resposta a carga, apoio médio (apoio unipodal), apoio terminal (calcanhar fora) e pré-balanço. Já a fase de balanço, corresponde a 40% do ciclo, subdividida em três etapas: balanço inicial (acelerado), médio e terminal (desaceleração).

Figura 1. Ciclo da marcha (Baseado em Perry)



Fonte: Alouche; Silva (2009).

A principal tarefa de controle motor durante a marcha envolve o controle do corpo durante os períodos de controle unipodal. Esse apoio está diminuído em idosos, porém representa a maior parte do ciclo da marcha. O período de suporte bipedal é mais estável, e está aumentado em pacientes com quedas repetidas ou com medo de cair. A duração da fase de apoio duplo varia inversamente com a velocidade da marcha. O período de suporte bipedal é altamente preditivo da velocidade da marcha e do comprimento de cada passo (JUDGE; OUNPUU; DAVIS, 1996). Na marcha lenta, por exemplo, este período é relativamente longo em relação à fase de balanço.

Modificações nos aspectos da marcha podem ser devido a alterações na velocidade da mesma. Os determinantes primários da velocidade da marcha são o comprimento da passada e a cadência. Uma porcentagem significativa da lentidão na marcha resulta de uma diminuição no

comprimento da passada, especialmente na população mais idosa (>85 anos) (ELBLE *et al.*,1991; WINTER *et al.*,1990).

Diferenças na velocidade de marcha entre adultos jovens e idosos dependem primariamente das diferenças comparáveis no comprimento da passada e não na cadência (ELBLE *et al.*, 1991; KIRTLEY; WHITTLE; JEFFERSON,1985).

O comprimento do passo é definido como a distância entre o ponto onde o calcanhar de um membro contacta com o solo e o ponto em que o calcanhar do membro contralateral contacta com o solo. Enquanto o comprimento da passada é a distancia entre o ponto onde o calcanhar de um membro contacta o solo e o ponto em que este mesmo calcanhar volta a tocar o solo (PERRY, 1992; LEHMANN; LATEUR, 1994) (Figura 2).

Figura 2. Representação esquemática das dimensões da passada e do comprimento do passo.



Fonte: Lehmann; Lateur (1994).

2.4.1 Marcha e Envelhecimento

A marcha é uma das funções mais afetadas com o envelhecimento. Tal fato foi comprovado com pesquisas realizadas, demonstrando que de 8% a 19% dos idosos têm dificuldades na marcha ou necessitam de auxílio de outras pessoas para tal, ou ainda, de equipamentos especiais para caminhar (ALEXANDER, 1996; ALFIERI; MORAIS, 2008;

ALOUICHE; SILVA, 2009). Com o envelhecimento, começam a aparecer alterações leves na marcha, devido a mudanças, tais como diminuição do tamanho e do número de fibras musculares e da quantidade de motoneurônios, lentidão da contração muscular, encurtamento e rigidez do sistema motor.

Mudanças nas características da marcha associadas à idade, como redução da velocidade e do comprimento do passo, com pequenas mudanças na frequência de passo, têm sido interpretadas como uma estratégia compensatória, através de um padrão de marcha conservadora, adotada para aumentar a estabilidade de marcha e diminuir o risco de queda (TEIXEIRA, *et al.*, 2002; SHIN; DEMURA, 2009).

Adicionalmente, um aumento do tempo de suporte bipedal durante a marcha está relacionado a um declínio da capacidade de equilíbrio com o envelhecimento (SHIN; DEMURA, 2009). Infere-se que a instabilidade do movimento de marcha reflete a instabilidade postural, resultante de uma fase de balanço diminuída e uma fase de apoio duplo maior, implicando em uma menor velocidade da marcha (SHIN; DEMURA, 2009).

Por outro lado, a velocidade de marcha é influenciada por mudanças fisiológicas decorrentes do envelhecimento em vários sistemas orgânicos, especialmente aquelas relacionadas ao sistema musculoesquelético (redução da força muscular) e ao sistema nervoso, sem que seja possível, no entanto, estabelecer a relação entre magnitude desta alteração e grau de comprometimento na marcha. Portanto, quando ocorre alguma alteração nos sistemas, a velocidade da marcha diminui (RUGGERO, 2011). Esse seria então o mecanismo pelo qual a lentidão na velocidade da marcha consegue predizer múltiplos desfechos de saúde.

A base de sustentação no idoso tende a ser alargada, os passos curtos e lentos, diminuição da altura e comprimento do passo, diminuição da velocidade da marcha e da cadência, menor extensão do joelho e quadril, menor força na flexão plantar dos tornozelos, o tronco tende a fletir para proporcionar estabilidade, podendo inibir as reações automáticas de equilíbrio, levando a uma progressiva tendência a imobilidade, principalmente de tronco e de cabeça, distúrbios da coordenação entre os membros superiores e inferiores, além do aumento da fase de apoio e do tempo de duplo suporte. Em decorrência disso, os idosos constituem uma marcha mais estável e com maior gasto energético, o que pode desencadear um declínio das atividades desempenhadas e conseqüentemente uma diminuição da força muscular, contribuindo

para a deterioração da função motora (CASTRO *et al.*; 2000; FARIA *et al.*, 2003; SANTOS; ANDRADE, 2005; SMITH; WEISS; LEHMKUHL, 1997).

Durante a marcha, frente a obstáculos, eles não levantam os pés suficientemente, o que pode levar à tendência de tropeçar, pois se observa uma limitação na amplitude dos movimentos dos pés e fraqueza muscular (PAPALÉO NETTO, 2002).

Segundo Papaléo Netto (2002), as alterações próprias da idade no controle da postura e da marcha provavelmente desempenham um papel maior em muitas quedas em idoso.

O relato de quedas, em conjunto com uma avaliação da marcha e do equilíbrio, pode contribuir sinergicamente para a determinação de uma caracterização de vulnerabilidade. A queda por si só pode não demonstrar associação suficiente com a variável dependente de incapacidade funcional ou mesmo a fragilidade (FORMIGA *et al.*, 2007; OKOCHI *et al.*, 2006).

Por tudo isso, é de grande relevância para os idosos retardar alterações nessa função, melhorar ou mesmo manter uma marcha funcional através de medidas preventivas, como exercícios adequados e alterações do estilo de vida (DURWARD; BAER; ROWE, 2001).

2.4.2 *Marcha e Fragilidade*

A alteração da mobilidade é comum nas síndromes geriátricas, refletindo a insuficiência de todo um sistema complexo em relação à saúde; a população mais susceptível a essas síndromes são idosos mais velhos e idosos com a síndrome de fragilidade. Estudos recentes têm mostrado alteração de mobilidade comumente presente nessa população que está associada a efeitos adversos, resultando em hospitalização e institucionalização (GILL *et al.*, 2006; ROCKWOOD *et al.*, 2008; DAVIS *et al.*, 2011).

As alterações na marcha e no equilíbrio geralmente estão relacionadas com a diminuição da força muscular, que é considerada uma modificação própria do envelhecimento.

A força muscular humana alcança seu pico entre a segunda e a terceira década de vida, apresentando um lento ou imperceptível decréscimo até as proximidades dos 50 anos de idade, e então inicia seu declínio com uma taxa de aproximadamente 12% a 15 % por década,

com perda mais rápida após a idade de 65 anos, a massa muscular declina mais de 6% a cada década (MALY; COSTIGAN; OLNEY, 2006).

Com o envelhecimento, há perda de cerca de 30% da massa muscular entre 20 e 80 anos de vida, e este declínio é mais acentuado em membros inferiores e músculos extensores, chegando a perdas de 55% a 76% da força de extensores de joelho, o que pode estar associado com a redução da velocidade de marcha (FIELDING *et al.*, 2011).

É a esse declínio muscular idade relacionada que designamos por sarcopenia, termo que denota o complexo processo do envelhecimento muscular associado a diminuições da massa, da força e da velocidade de contração muscular (ROSEMBERG, 1989).

A sarcopenia, condição altamente prevalente em idosos, tem grande impacto na capacidade funcional desses indivíduos, pois, sendo importante preditor da fragilidade, traz como consequências, além da diminuição da força muscular, a baixa tolerância ao exercício e redução da velocidade de marcha, comprometendo as atividades da vida diária e social, aumento do risco de quedas, levando por fim a um estado de dependência cada vez mais grave (EVANS, 1997; FULLE; BELIA; DI TANO, 2005; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

A etiologia da sarcopenia é multifatorial, envolvendo alterações no metabolismo do músculo, alterações endócrinas e fatores nutricionais, mitocondriais e genéticos, influenciando também em condições ambientais e problemas comportamentais (como uma reduzida atividade física ou uma monotonia alimentar que acaba por conduzir a situações de má-nutrição por deficiências específicas). O grau de sarcopenia não é o mesmo para diferentes músculos e varia amplamente entre os indivíduos. Dada sua importância para o equilíbrio, a ortostase e a marcha dos idosos, os declínios musculares nos membros inferiores são maiores do que nos superiores. Estima-se que após os 60 anos, a prevalência da sarcopenia seja da ordem de 30%, aumentando progressivamente com o envelhecimento (LARSSON; RAMAMURTHY, 2000).

Segundo o *International Working Group on Sarcopenia*, o diagnóstico de sarcopenia é consistente com velocidade da marcha inferiores a 1,0 m/s associada a medidas de baixa massa muscular. Essa relação parece ter associação com a redução de 3 a 4 % da potência muscular e de 1 a 2 % da força muscular por ano em idosos com idade entre 65 e 89 anos, o que compromete tarefas funcionais que exigem velocidade para sua execução, como andar. Assim, o achado

clínico de velocidade de marcha inferior a 1,0 m/s indica a necessidade de uma investigação mais aprofundada quanto à presença de sarcopenia (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010).

Idosos frágeis e longevos têm menor número de musculatura esquelética, fruto do desuso, doenças, subnutrição e efeitos acumulativos da idade. Daí a necessidade de se traçar estratégias para a prevenção da massa muscular com o envelhecimento. Em indivíduos sedentários, a massa magra é a principal consumidora de energia, de forma que sua diminuição com o envelhecimento faz com que sejam menores as necessidades energéticas (EVANS, 1997).

Para Santos e Andrade (2005), a diminuição da força muscular, principalmente a fraqueza de membros inferiores, predispõe os indivíduos a diversos fatores, podendo alterar também sua capacidade funcional e aumentar o risco de quedas.

Marcha e instabilidade postural são principais fatores de risco para queda, particularmente em pacientes geriátricos. Quedas em idosos frágeis são um problema comum com uma incidência crescente. Ao perceber a instabilidade de marcha, quedas futuras podem ser evitadas, pela intervenção precoce com foco em prevenção de quedas. Portanto, a quantificação objetiva de distúrbios da marcha e equilíbrio, para detectar as pessoas que têm alto risco de quedas é de extrema importância, especialmente em idosos com a síndrome de fragilidade que têm uma tendência alta de quedas (LAMOTH *et al.*, 2011).

2.5 Avaliação funcional

Uma das áreas da saúde em que se encontra importante aplicabilidade da avaliação funcional é a Fisioterapia. A Fisioterapia Geriátrica tem como objetivo principal a independência do idoso para as tarefas básicas de AVD's, visando minimizar as consequências das alterações fisiológicas do envelhecimento e patológicas, garantindo a melhoria da mobilidade e favorecendo uma qualidade de vida satisfatória.

A avaliação funcional fisioterápica objetiva identificar e quantificar o desempenho funcional pré e pós-intervenção terapêutica; detectar precocemente os indivíduos que apresentam

fragilidades, os indivíduos mais suscetíveis a quedas e os que têm incapacidades e observar os déficits de mobilidade e de equilíbrio (PEREIRA, 2002).

Avaliar funcionalmente o equilíbrio corporal e a mobilidade em idosos é um processo que requer avaliação de vários sistemas envolvidos no mecanismo do controle postural. Várias escalas de teste funcionais têm sido desenvolvidas e descritas na literatura com o propósito de identificar comprometimento do equilíbrio e marcha em idosos e buscar estabelecer parâmetros para identificação de idosos com maior suscetibilidade de cair (RUWER; ROSSI; SIMON, 2005).

Como é amplamente citado na literatura, ainda não possuímos um tipo de avaliação funcional que possa ser denominada “padrão-ouro”, que aborde e meça globalmente as diversas funções de um indivíduo (GOMES, 2003).

Dentro desse contexto, Figueiredo, Lima e Guerra (2007), identificaram quais os instrumentos mais utilizados para análise do equilíbrio funcional no âmbito internacional e nacional; entre eles se encontram: o Teste de Alcance Funcional (TAF), o teste “*Timed Up and Go*” (TUG), a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), e o Teste de Equilíbrio de Tinetti “*Performance Oriented Mobility Assessment*” – POMA), esses dois últimos tendo sido validados para língua portuguesa.

Segundo Perracini, Gazzola e Okuma (2009), nenhum instrumento aplicado de forma isolada é capaz de identificar idosos com risco para quedas. A maioria dos testes, porém é pouco sensível a pequenas perdas funcionais e não foi projetado para indivíduos idosos saudáveis que apresentam pequenos déficits do declínio fisiológico; devido a esses fatores, sugere-se que a avaliação do equilíbrio corporal e da marcha em idosos brasileiros deve ser feita utilizando-se instrumentos adaptados para nossa população, em associação com outro instrumento de avaliação para funções tão complexas e de múltiplas variáveis quanto à mobilidade. (FIGUEIREDO; LIMA; GUERRA, 2007; KARUKA; SILVA; NAVEGA, 2011; PODSIADLO; RICHARDSON, 1991; TINETTI; WILLIAMS; MAYEWSKI, 1986).

Com base nesses estudos chegou-se à escolha de dois testes: a Avaliação da Marcha e Equilíbrio Orientada pelo Desempenho (POMA), versão adaptada e validada para a população brasileira do Teste de Tinetti; e o teste *Timed Up and Go* (TUG). Esses testes foram escolhidos por serem compostos de tarefas que simulam atividades de vida diária, por sua ampla

aplicabilidade no contexto científico-clínico, por possuírem características psicométricas bem estabelecidas, de fácil manuseio, como baixo custo, validade para língua portuguesa, boa confiabilidade, compreensão facilitada, tempo de execução reduzido e serem de domínio público (KARUKA; SILVA; NAVEGA, 2011).

2.5.1 Avaliação da Marcha e do Equilíbrio Orientada pelo Desempenho (POMA)

Um dos testes mais utilizados com o objetivo de verificar os padrões de mobilidade e determinar a possibilidade da ocorrência de quedas entre idosos é o *Performance - Oriented Mobility Assessment* (POMA). Esse instrumento avalia o equilíbrio do idoso em diversas posições, além de avaliar a marcha. É um método confiável e sensível às mudanças significativas (TINETTI, 1986).

O Teste *Performance-Oriented Mobility Assessment* (POMA) foi criado por Tinetti, Williams e Mayewski (1986), como parte de um protocolo com objetivo de detectar fatores de risco de quedas em indivíduos idosos, com base no número de incapacidades crônicas.

O protocolo é dividido em duas partes: uma avalia o equilíbrio e outra a marcha. Os testes funcionais de equilíbrio reproduzem alterações que as mudanças de posição do corpo causam no sistema vestibular, durante a realização das atividades de vida diária, enquanto a avaliação funcional da marcha reflete a segurança e a eficiência do deslocamento no ambiente.

No formato inicial a primeira parte avalia o equilíbrio através de oito posições em situações de desestabilização do centro de gravidade. A segunda parte avalia a marcha; também tem oito itens realizados através de atividades sequenciais, em um pequeno percurso de marcha, com critério simples de pontuação. Algumas tarefas apresentavam uma pontuação 0 e 1; outras de 0, 1 ou 2 e há ainda uma única que pode ser pontuada de 0 a 4 (TINETTI; WILLIAMS; MAYEWSKI, 1986).

Tinetti, Williams e Mayewski (1986) mostraram que quanto maior o escore conseguido, melhor o desempenho no teste, e que escores baixos eram preditivos de quedas recorrentes. Os escores máximos são: 15 para equilíbrio e 13 para marcha. O maior escore foi 28. De acordo com os autores, na análise desse teste em 15 indivíduos da comunidade, não houve

diferença maior do que 10% entre dois observadores no pré-teste de todos os casos. Os autores encontraram uma boa confiabilidade com ICC-85%.

Em formato criado posteriormente, no mesmo ano, Tinetti (1986) acrescentou 5 tarefas de equilíbrio e propôs uma forma de avaliação com três níveis de respostas qualitativas para as manobras de equilíbrio, com dois níveis para as manobras de marcha. O escore total bruto pode ser interpretado qualitativamente como normal, adaptativo e anormal (TINETTI, 1986). Nesse formato, aplicado pela autora também em 15 indivíduos, não houve, assim como no primeiro, diferenças interavaliadores maiores do que 10%.

Em 2003, a Escala de Tinetti (*Performance Oriented Mobility Assessment - POMA*) foi traduzida para o português e validada no Brasil por Gomes, denominada Avaliação da Marcha e Equilíbrio Orientada pelo Desempenho (POMA). Esse teste, como no formato original, é dividido em duas partes: avaliação do equilíbrio (equilíbrio estático) e avaliação da marcha (equilíbrio dinâmico). Essa escala consiste em 22 tarefas, sendo que 13 delas fazem parte da escala de equilíbrio, e as outras 9 da parte de avaliação da marcha.

A parte do POMA que avalia o equilíbrio (POMA-Equilíbrio) pode ser classificada em três categorias: normal, adaptativa e anormal, sendo as pontuações correspondentes a 3, 2 e 1, respectivamente. A segunda parte, que avalia a marcha (POMA-Marcha) pode ser classificada em duas categorias: normal e anormal, correspondendo a pontuações 2 e 1, respectivamente. As avaliações do equilíbrio e da marcha totalizam no máximo 39 e 18 pontos, respectivamente (máximo de 57 pontos na soma das escalas – POMA-Total).

Ainda não foram descritas, na literatura, as pontuações de corte que representam riscos de queda para a POMA versão brasileira. Os escores atualmente relatados correspondem à escala de Tinetti, que originalmente possui 14 tarefas (oito na escala de equilíbrio e seis para avaliação da marcha), e cuja pontuação varia de 0 a 28 pontos no máximo. Escores abaixo de 19 pontos e entre 19 e 24 pontos representam, respectivamente, um alto e moderado risco de quedas. Na análise da confiabilidade intra e interexaminadores, apenas um dos indivíduos apresentou ICC<0.83, demonstrando uma boa confiabilidade (KARUKA; SILVA; NAVEGA, 2011).

2.5.2 Teste *Timed Up and Go* (TUG)

O teste *Timed Up and Go* (TUG) - Levantar e Caminhar Cronometrado (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991), é uma versão modificada do teste “Levantar e Caminhar” (*Get Up and Go Test*), proposto por Mathias, Nayak e Issacs (1986). Ele tem como objetivo avaliar a mobilidade e o risco de quedas. Avalia o equilíbrio sentado, transferências de sentado para a posição em pé, estabilidade na deambulação e mudanças do curso da marcha sem utilizar estratégias compensatórias. É amplamente utilizado por ser de fácil aplicação, requerer poucas matérias e ser de baixo custo, sua confiabilidade é reconhecida pela literatura (PERRACINI, 2005).

É um teste simples no qual o paciente é solicitado a levantar-se de uma cadeira, sem ajuda dos braços, deambular uma distância de 3 metros, virar, retornar no mesmo percurso e sentar-se na cadeira novamente.

O teste quantifica em segundos a mobilidade funcional por meio do tempo que o indivíduo realiza a tarefa. Os indivíduos adultos independentes, sem alterações no equilíbrio e sem risco de quedas realizam o teste em 10 segundos ou menos; pacientes com deficiência ou frágeis, com independência parcial e com baixo risco de queda, realizam o teste em 20 segundos ou menos e os que necessitam mais de 20 segundos para realizar o teste são dependentes em muitas atividades da vida diária, sugerindo um déficit importante da mobilidade física e alto risco de quedas, indicando a necessidade de intervenção adequada. Idosos que realizaram o TUG em tempo maior que 13,5 segundos apresentam maior risco de quedas (MATSUMURA; AMBROSE, 2006). O estudo de Piva *et al.*, (2004), demonstrou uma boa confiabilidade intra (ICC-0,95) e interexaminadores (ICC-0,98) (FIGUEIREDO; LIMA; GUERRA, 2007; PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

Achados de estudos clínicos e epidemiológicos encontrados na literatura mostram que medidas de desempenho são importantes tanto para utilização em pesquisas sobre envelhecimento quanto na avaliação individual do paciente idoso, englobando um amplo espectro de habilidades, podendo predizer problemas, tais como risco de quedas, e servindo como teste de admissão em instituições de cuidado. Os aspectos ligados à independência física e à mobilidade são de grande interesse na área da Fisioterapia. Dessa forma, os testes que avaliam características

da mobilidade são muito utilizados e experimentados na prática clínica e em pesquisa científica (PERREIRA, 2002).

Os resultados desses testes podem indicar a necessidade de terapia, servindo para observar o nível de desempenho e, quando repetido em intervalos regulares, fornecer informações sobre mudanças no estado funcional do paciente (PERRACINI, 2005).

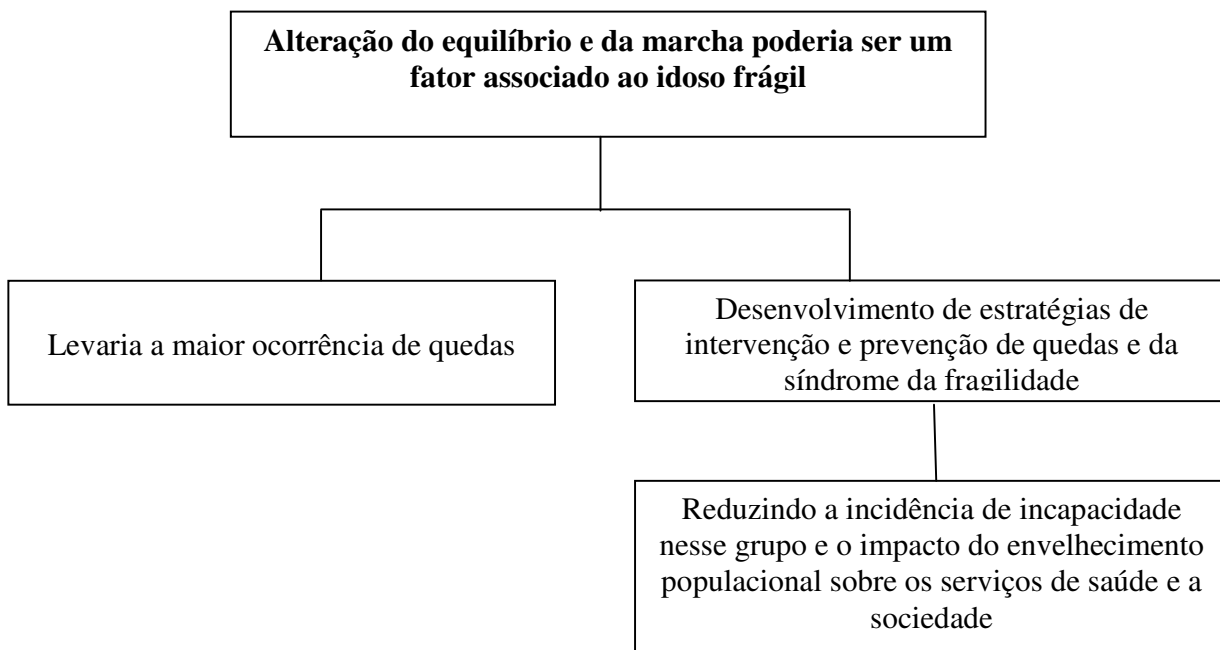
3 ASSOCIAÇÃO ENTRE O EQUILÍBRIO, MARCHA E SÍNDROME DE FRAGILIDADE: IMPORTÂNCIA DE SEU ESTUDO

É de grande importância que a fragilidade seja diagnosticada na população idosa, visto que sua susceptibilidade a eventos estressores pode determinar um perfil de incapacidade que resultaria nos eventos adversos como comorbidades, hospitalização, quedas, institucionalização e mortalidade (MORLEY *et al.*, 2006).

Embora a fragilidade seja associada a quedas, os mecanismos exatos dessa associação ainda não estão suficientemente estabelecidos, o que pode limitar as intervenções nessa área. A alteração do equilíbrio e da marcha poderia ser um fator que nos idosos frágeis favoreceria a maior ocorrência de quedas. Sendo assim suscitou-se a hipótese alteração do equilíbrio e da marcha poderia ser um fator associado ao idoso frágil, se for plausível é provável que a alteração do equilíbrio e da marcha poderiam levar a uma maior ocorrência de quedas e terapia voltada para a melhoria do equilíbrio e da marcha poderia ser importantes para a redução de quedas em idosos (Figura 3).

Há vários estudos que mostram que a fragilidade está associada a quedas. Porém, poucas informações foram encontradas na literatura acerca da alteração do equilíbrio favorecendo a ocorrência de quedas em idosos frágeis e sua associação entre equilíbrio, marcha e síndrome de fragilidade.

A abordagem da fragilidade e o entendimento dos mecanismos associados a ela podem favorecer o desenvolvimento de estratégias de intervenções e prevenções de quedas e da síndrome de fragilidade, visando a promoção da saúde do idoso, reduzindo a incidência de incapacidade nesse grupo e o impacto do envelhecimento populacional sobre os serviços de saúde e a sociedade (WOO *et al.*, 2006; WALTSON *et al.*, 2006; WHO, 2005).

Figura 3 – Hipótese do estudo

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Analisar a associação entre alteração do equilíbrio, marcha e síndrome da fragilidade, em idosos frágeis, pré-frágeis e não-frágeis, residentes em área urbana da cidade de Fortaleza, Ceará.

4.2 Objetivos específicos

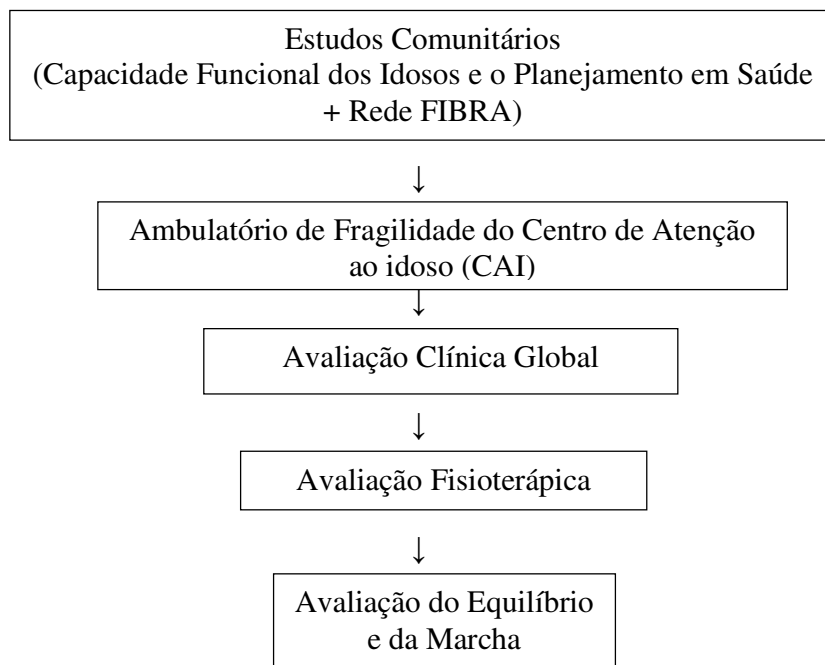
- Determinar a prevalência de idosos frágeis, pré-frágeis e não-frágeis que têm alteração do equilíbrio;
- Determinar a prevalência de idosos frágeis, pré-frágeis e não-frágeis que têm alteração da marcha;
- Analisar a associação entre equilíbrio e os critérios de fragilidade;
- Analisar a associação entre alteração do equilíbrio estático e dinâmico com fragilidade, ajustada para idade, sexo IMC e alteração da marcha.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Delineamento do estudo

Estudo transversal realizado com idosos (60 anos ou mais), voluntários oriundos de outros estudos transversais na comunidade, os quais foram convocados para nova avaliação no Ambulatório de Geriatria, no Centro de Atenção ao Idoso (CAI) do Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC) da Universidade Federal do Ceará (UFC), até que se obtivesse uma amostra de 50 indivíduos em cada subgrupo frágil e não-frágil da classificação de fragilidade.

Durante avaliação no Ambulatório de Fragilidade, após a aplicação de um novo questionário abordando os critérios da síndrome de fragilidade (Anexo E), os pacientes foram encaminhados para o setor de fisioterapia, onde foram incluídos no projeto de pesquisa “Alinhamento postural em idosos e síndrome de fragilidade”, do qual esse estudo é parte integrante. Os pacientes foram submetidos a duas avaliações fisioterápicas, uma relacionada à postura e outra ao equilíbrio e à marcha, sendo esta última objeto desse estudo. Os idosos foram orientados no momento da convocação a comparecer ao CAI com seu calçado de uso habitual e com roupas confortáveis para o teste de mobilidade.

Figura 4 - Fluxo operacional da pesquisa

5.2 Participantes

O objetivo inicial da pesquisa ambulatorial era obter uma amostra de 50 idosos de cada grupo, totalizando 150 idosos. Para aumentar a acurácia da seleção de tais categorias, minimizar o tempo de coleta de dados e diminuir custos com a convocação de excesso de voluntários, a população desta pesquisa foi composta por uma amostra de idosos selecionados a partir de dois estudos multicêntricos epidemiológicos que ocorreram em Fortaleza e já haviam abordado o tema da síndrome de fragilidade, classificando-os conforme seus critérios pré-estabelecidos.

Quanto ao primeiro estudo, trata-se de um estudo transversal realizado, de abril a dezembro de 2008, no bairro Rodolfo Teófilo e adjacências em Fortaleza, Ceará, como parte de

um estudo multicêntrico (Título: Capacidade Funcional dos Idosos e o Planejamento em Saúde - Processo nº 555070/2006-9 – CNPq), com o objetivo de avaliar a capacidade funcional de idosos.

O segundo estudo refere-se à pesquisa da Rede de Pesquisa sobre Estudos da Fragilidade em Idosos Brasileiros (Rede FIBRA) – CNPq, vinculada à Universidade do Estado do Rio de Janeiro à Universidade Federal de Minas Gerais à Universidade Estadual de Campinas e à Universidade de São Paulo, que incluiu um estudo de prevalência da síndrome de fragilidade em idosos em uma região (bairro Rodolfo Teófilo) da cidade de Fortaleza.

Nos dois estudos epidemiológicos, foram realizadas entrevistas nos domicílios, por entrevistadores treinados, nas quais foi aplicado um questionário estruturado multidimensional, contendo questões gerais referentes a dados sociodemográficos, econômicos e utilização de serviços de saúde, e com contexto clínico, que abordam aspectos como doenças diagnosticadas e autorreferidas, medicamentos em uso, capacidade funcional, quedas, e critérios de fragilidade, conforme a definição de Fried *et al.* (2001). De acordo com esses critérios foram classificados em três subgrupos (vide descrição adiante): frágil, pré-frágil e não-frágil.

A partir da população dos dois estudos acima, foi obtida uma amostra total composta por 2.200 idosos residentes em setores censitários do bairro Rodolfo Teófilo e adjacências, da cidade de Fortaleza, Ceará.

No presente estudo, a partir da classificação quanto à condição de fragilidade dos estudos comunitários, os voluntários frágeis e não-frágeis foram recrutados por telefone para avaliação clínica no Ambulatório de Fragilidade específico para a pesquisa, para confirmação do diagnóstico de síndrome de fragilidade, segundo os critérios de Fried *et al.*, (2001). Para preencher esse número pré-estabelecido, foram chamados todos os idosos que foram classificados como frágeis no inquérito domiciliar, já que poderia haver uma perda maior desses idosos por dificuldade de comparecerem ao CAI, e aleatoriamente alguns pré-frágeis e não-frágeis.

Com essa nova avaliação dos critérios de fragilidade no âmbito ambulatorial, realizada por uma equipe especializada de médicos geriatras, assegurou-se uma classificação mais acurada dos idosos quanto à presença ou não dessa condição do que aquela realizada no âmbito da comunidade, que reconhecidamente apresenta muitas dificuldades operacionais. Nesse caso, muitos idosos que na comunidade estavam como frágeis ou não-frágeis se tornaram pré-frágeis após a avaliação, justificando o maior número de idosos nesse grupo.

Dos 2.200 idosos da comunidade, compareceram 177, mas na avaliação clínica foram excluídos três, por apresentarem estado de depressão e/ou exame do Mini Exame do Estado Mental alterado (critérios de exclusão da síndrome de fragilidade).

Dos 174 idosos disponíveis para a avaliação fisioterápica do equilíbrio e da marcha, realizada pelo fisioterapeuta pesquisador, foi avaliado um total de 144, distribuídos em três grupos: Frágeis (n=35), Pré-frágeis (n=60) e Não-frágeis (n=49). Essas avaliações foram realizadas no período de março de 2009 a outubro de 2010.

5.3 Critérios de exclusão para a avaliação fisioterápica

Os critérios de exclusão foram baseados em fatores e condições do idoso que impossibilitassem de alguma forma a realização dos testes, por comprometimento físico, como: uso de prótese em membros inferiores e deformidade física (por exemplo: diferença significativa do comprimento dos membros inferiores) que comprometesse a marcha. Ressalta-se que idosos que faziam uso de órteses de auxílio à marcha, como bengala e andador, foram incluídos na pesquisa.

5.4 Coleta de dados

5.4.1 Características gerais

As variáveis sociodemográficas e clínicas constavam no questionário ambulatorial, como: idade (em anos); sexo; peso (kg); altura (metros); IMC (resultado do peso dividido pela altura ao quadrado); número de doenças; e autorrelato de quedas sofridas nos últimos três anos.

Para a classificação idade, foram adotadas as seguintes faixas etárias: 60 a 69 anos; 70 a 79 anos; 80 anos ou mais, atingindo a idade máxima de 91 anos.

Para a medida do IMC, adotou-se a classificação recomendada pela Organização Mundial de Saúde para a população idosa: subnutrição (menor que 22,0 kg/m²), eutrófico (22,0 à

27,0 kg/m²) e obesidade (>27 kg/m²). O numero de doenças foi classificado em três subdivisões: nenhuma ou apenas uma doença; duas a três doenças; e quatro ou mais doenças.

5.4.2 *Definição de fragilidade*

Todos os idosos foram submetidos a uma avaliação clínica e a aplicação de questionário (Anexo E) que continham questões e medidas que permitiram classificar os idosos quanto á fragilidade, de acordo com os critérios propostos por Fried *et al.*, (2001), descritos a seguir:

5.4.2.1 *Perda de peso não intencional*

A perda de peso foi significativa para a síndrome de fragilidade, quando a comparação do peso atual com o peso do ano anterior resultou em uma perda não voluntária igual ou superior a 4,5kg ou em uma perda de 5% ou mais do peso habitual do ano anterior. Utilizou-se uma balança antropométrica digital.

5.4.2.2 *Sensação de exaustão ou fadiga*

Foi baseada em dois itens (sete e vinte) da escala do Centro de Estudos Epidemiológicos em Depressão (CES-D). Esses itens mensuram a sensação de aumento de esforço e de fraqueza para a realização das atividades da vida diárias, de acordo com o número de vezes, na última semana, que teve que fazer esforço para dar conta das tarefas habituais e que não conseguiu levá-las adiante. O critério foi positivo para aqueles idosos que responderam afirmativo para frequências iguais ou superiores a três dias na semana.

5.4.2.3 Redução da força de preensão palmar

Para aferição da força muscular, foi utilizado o dinamômetro manual hidráulico JAMAR, colocado na mão dominante, em três tentativas de esforço máximo, respeitando um minuto de intervalo entre elas. Foram considerados frágeis aqueles cuja média das três medidas em quilograma-força (kgf), após ajustado para sexo e IMC, obedeceu ao seguinte esquema: (Quadro 1)

Quadro 1 - Pontos de corte para fraqueza muscular, em função do IMC dos idosos da amostra do estudo. Fortaleza, Ceará, 2009- 2010.

| IMC em Kg/m ² | Pontos de corte para Fragilidade em Kgf |
|--------------------------|---|
| Homem | |
| ≤ 24 | ≤ 29 |
| 24.1- 26 | ≤ 30 |
| 26.1 – 28 | ≤ 30 |
| >28 | ≤ 32 |
| Mulher | |
| ≤ 23 | ≤ 17 |
| 23.1 – 26 | ≤ 17,3 |
| 26.1 – 29 | ≤ 18 |
| >29 | ≤ 21 |

Fonte: Fried *et al.* (2001)

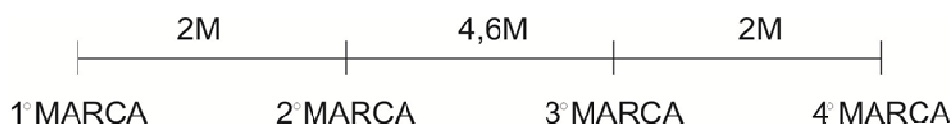
5.4.2.4 Redução da atividade física

Foi verificada a partir do questionário *Minnesota - American College of Sports Medicine* (ACSM). Este questionário corresponde à frequência semanal e à duração diária de exercício físico, esportes ativos e tarefas domésticas. Homens com gasto energético menores que 383 quilocalorias por semana e mulheres com gasto menores que 270 quilocalorias por semana nessas atividades foram considerados positivos para fragilidade.

5.4.2.5 Velocidade de marcha reduzida

Avaliada pelo tempo que o idoso levou para percorrer uma distância de 4,6 metros centrais, dentro de uma distância de 8,6 metros livres, excluindo 2 metros para a aceleração e 2 metros para a desaceleração.

Figura 5- Desenho esquemático do espaço com 8,6 metros livres.



Foram realizados três percursos com suas devidas mensurações e calculada a média do desempenho. Após o ajuste para sexo e altura, o critério considerado positivo para fragilidade embasou-se no seguinte esquema: (Quadro 2)

Quadro 2 - Pontos de corte para o teste de velocidade na marcha em função da altura dos idosos da amostra do estudo. Fortaleza, 2009- 2010.

| Altura em cm | Pontos de corte para Fragilidade (em segundos) |
|-----------------|--|
| Homens | |
| ≤173 | ≥ 7 |
| > 173 | ≥6 |
| Mulheres | |
| ≤ 159 | ≥ 7 |
| > 159 | ≥ 6 |

Fonte: Fried *et al.* (2001).

A presença de três ou mais dos critérios descritos determinam a presença de fragilidade no idoso (Frágil), enquanto que um ou dois nos remete a um estágio de pré-fragilidade (Pré-frágeis) e ausência dos critérios propostos classifica os idosos em não-frágeis ou robustos. (BANDEEN-ROCHE *et al.*, 2006).

5.4.3 Procedimentos para a avaliação do equilíbrio e da marcha

Após a avaliação médica, os pacientes realizaram a avaliação fisioterápica, que foi composta por dois testes: Avaliação da Mobilidade Orientada pelo Desempenho – POMA (Anexo C) e *Timed Up and Go* (TUG) (Anexo D).

Os procedimentos de coleta obedeceram às seguintes etapas:

Inicialmente, o idoso realizou a Avaliação da Mobilidade Orientada pelo Desempenho– POMA, desenvolvido por Tinetti, Williams e Mayewski (1986) e adaptado para o uso no Brasil por Gomes (2003).

O teste tem como objetivo detectar fatores de risco de quedas em indivíduos idosos, com base no número de incapacidades crônicas. Ele é dividido em duas partes, uma que avalia o equilíbrio estático (POMA-Equilíbrio) e outra a marcha, como equilíbrio dinâmico (POMA-Marcha). Na avaliação do equilíbrio, são treze itens que reproduzem alteração que a mudança de posição do corpo causa no sistema vestibular durante as atividades da vida diária, com 3 níveis de respostas qualitativas: normal, adaptativo e anormal (equivalendo a 3, 2 e 1 pontos respectivamente); os itens de avaliação da marcha são nove que refletem a segurança e a eficiência do deslocamento no ambiente, com 2 níveis de respostas: normal e anormal (equivalendo a 2 e 1 pontos, respectivamente).

O paciente começa esta avaliação sentado em uma cadeira padronizada com 45 centímetros de altura, medidos do assento ao chão, sem braços e assento com inclinação posterior de 5°. Ao realizar a tarefa de levantar-se da cadeira, o idoso será orientado a não apoiar os membros superiores, mesmo que sutilmente, na região do quadríceps, para se erguer. Caso isso ocorresse, a resposta seria considerada adaptativa.

A manobra de rotação da coluna cervical foi realizada, solicitando ao indivíduo que acompanhasse o deslocamento de uma caneta que estava na mão do avaliador.

Para a tarefa de apoio unipodal, o paciente deveria permanecer nessa posição por 5 segundos (normal); determinou-se que a resposta adaptativa seria aquela em que o indivíduo ficasse ao menos 2 segundos (adaptativa) sobre o membro e, caso ele permanecesse por tempo inferior, receberia a pontuação menor (anormal).

A tarefa de extensão de coluna lombar recebeu escore mais alto quando se observou angulação superior a 20°, estimada visualmente.

Padronizou-se, na tarefa de alcance superior (para cima), que o indivíduo ficasse nas pontas dos pés e não apenas se alongasse para alcançar o objeto. Caso a tarefa fosse realizada somente com o alongamento, o indivíduo receberia apenas o grau médio de pontuação. Essa tarefa foi realizada, solicitando que o idoso alcançasse uma caneta elevada a uma altura que ultrapassasse a sua altura com o braço estendido.

A tarefa de inclinar-se para frente foi feita com a solicitação de que o idoso apanhasse uma caneta colocada no chão, 20 a 30 centímetros à frente do hálux.

O *Nudge test* foi realizado conforme descrito na literatura, com três toques (cutucões) suaves, com a região palmar dos dedos, no esterno do indivíduo. Essa manobra foi realizada sem aviso ao idoso, evitando-se, dessa forma, possíveis ajustes antecipatórios.

Na aplicação da subescala da marcha (POMA-Marcha), foi solicitado ao idoso que percorresse o trajeto várias vezes, permitindo, dessa maneira, uma observação mais adequada dos itens contemplados no teste. O pesquisador acompanhou o indivíduo durante todo o trajeto, garantindo sua segurança.

A marcha solicitada durante o teste foi a velocidade usual do idoso, já que essa condição reflete a cadência e passo preferidos e otimizados. Foram realizadas 3 tentativas para completar o teste.

O POMA-Total (equilíbrio + marcha) apresenta, como possibilidades de resultado, o escore máximo de 57 pontos e o escore mínimo de 22 pontos; somente no POMA-Equilíbrio o escore máximo é de 39 pontos, e no POMA-Marcha o escore máximo é de 18 pontos.

O paciente realizou posteriormente o Teste *Timed Up and Go* (TUG), Levantar e Caminhar Cronometrado (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991), com o objetivo de avaliar a mobilidade funcional através da velocidade da marcha do idoso, que estão diretamente relacionados com as quedas.

O TUG avalia o desempenho do indivíduo em diferentes tarefas: equilíbrio sentado, transferência de sentado para de pé, estabilidade na deambulação e mudança no curso da marcha.

O teste mede em segundos o tempo gasto pelo idoso para levantar-se de uma cadeira padronizada, sem ajuda dos braços, com as costas apoiadas na cadeira, membros superiores ao longo do corpo e pés paralelos no chão, com o uso de seus calçados habituais andar uma distância de 3 metros até um ponto pré-determinado marcado no chão, girar, retornar para a cadeira e sentar-se apoiando as costas na mesma posição, no menor tempo possível.

Antes do início do teste o paciente é instruído a executar a tarefa de forma segura, não conversar durante a execução do teste e realizá-lo o mais rápido que conseguir. O tempo começa a ser cronometrado a partir da voz de comando “vá” até o momento em que o idoso apoia novamente suas costas no encosto da cadeira.

O *Timed Up and Go* (TUG) utiliza como parâmetro o tempo que o participante leva para realizar o teste. Se o tempo gasto for 10 segundos – desempenho normal para adultos saudáveis haverá um baixo risco de quedas; entre 10,01 a 20 segundos, significando desempenho normal para idosos frágeis ou com deficiência, com médio risco de quedas e leve comprometimento do equilíbrio; e acima de 20,01 – dependentes na maioria das atividades de vida diária, com alto risco de quedas e com o equilíbrio comprometido (GUIMARÃES *et al.*, 2004).

5.5 Análise estatística

Os dados coletados foram processados no programa estatístico, SPSS versão 14.0. Para análise dos dados referentes à estatística descritiva (variáveis sociodemográficas e clínicas – testes de equilíbrio, marcha e critérios de fragilidade), foram calculadas as medidas estatísticas: média, desvio padrão e erro padrão da média (EPM).

Para verificar a associação entre o equilíbrio e os critérios de fragilidade, compararam-se as proporções das porcentagens por meio do teste de χ^2 e de razão de verossimilhança.

Foi verificada a normalidade das variáveis através do *teste de Kolmogorov-Smirnov*. As médias dos grupos foram analisadas pelo *teste t de Student* (se dois grupos) e o *teste F de Snedecor* (ANOVA), para três ou mais grupos. Nesse caso, em sendo estatisticamente significativa, as comparações múltiplas foram feitas pelo *teste de Games-Howell*, haja vista que as variâncias dos grupos não foram iguais (*teste de Levene*).

A relação entre os indicadores do equilíbrio, da marcha e a presença de fragilidade, ajustado para potenciais confundidores (sexo, idade e IMC), foi estimada através de regressão logística multivariada. Para todas as análises, consideraram-se como estatisticamente significantes aquelas com $p < 0,05$.

5.6 Aspectos éticos da pesquisa

O Projeto central intitulado “Alinhamento postural de idosos e síndrome de fragilidade”, o qual esse estudo faz parte, foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Walter Cantídio – COMEPE, vinculado a Universidade Federal do Ceará – UFC, por meio do parecer número 142.12.09 (Anexo B), e seguiu os preceitos éticos segundo a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta os aspectos ético-legais da pesquisa em seres humanos (BRASIL, 1996).

Foram preservados os preceitos bioéticos fundamentais de respeito ao indivíduo, da autonomia, da beneficência, não maleficência, respeito à autonomia e à justiça (BRASIL, 1996).

Foram assegurados os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, aos sujeitos da pesquisa e ao estado. Anteriormente à aplicação de qualquer procedimento junto aos participantes, foi explicada toda a proposta do estudo, tarefa realizada com auxílio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo A), onde os mesmos assinaram livremente.

Foi excluída a possibilidade de qualquer dano à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer fase dessa pesquisa e dela decorrente. Os participantes tiveram livre arbítrio para participar do estudo e ter suas informações retiradas a qualquer momento sem qualquer prejuízo.

Foi garantido o *feedback* aos idosos avaliados pela pesquisadora dos resultados obtidos após avaliação. E aos mesmos foi disponibilizado acompanhamento clínico gratuito no Ambulatório de Fragilidade do Centro de Atenção ao Idoso.

6 RESULTADOS

6.1 Características gerais

Participaram do estudo 144 idosos, classificados de acordo com os critérios de fragilidade (Fried *et al.*, 2001), sendo 35 (24%) frágeis, 60 (42%) pré-frágeis e 49 (34%) não-frágeis. Dos 144 idosos, 124 (86%) eram do sexo feminino. Houve predominância do sexo feminino em todos os grupos com 31 (89%) frágeis, 52 (87%) pré-frágeis e 41 (84%) não-frágeis. Os três grupos, não apresentaram diferença estatisticamente significativa quanto ao sexo ($p=0,804$) (Tabela 1).

Em relação à idade dos idosos, observou-se que 56 (39%) estavam na faixa etária de 60 a 69 anos; 59 (41%) entre 70 e 79 e 29 (20%) com ≥ 80 anos. Observou-se que 14 (40%) dos frágeis tinham 80 anos ou mais; 26 (44%) dos pré-frágeis tinham entre 60 e 69 anos e 23 (47%) dos não-frágeis entre 70 e 79 anos. Os três grupos apresentaram diferença estatisticamente significativa quanto à idade ($p=0,007$); a média de idade (76,2 anos) entre idosos frágeis foi superior em comparação aos outros grupos (Tabela 1).

Quanto ao IMC, observou-se que 47 (33%) dos idosos tinham subnutrição, 62 (44%) eram eutrófico e 32 (23%) tinham obesidade. Dos idosos frágeis, 17 (49%) eram eutrófico em relação a 24 (40%) pré-frágeis e 21 (43%) não-frágeis. Não houve diferença entre três grupos quando aos valores do IMC ($p=0,434$) (Tabela 1).

Quando a variável independente passa a ser a condição de fragilidade, a maior parte dos frágeis, 30 (85,7%), apresentou 2 a 9 doenças, o que nos pré-frágeis ocorreu em 52 (86,6%) e nos não-frágeis em 30 idosos (62,5%). Notou-se uma tendência para ocorrência de maior número de doenças entre os idosos frágeis (Tabela 1).

Quanto ao número de quedas, os idosos frágeis 18 (51,5%), pré-frágeis 28 (46,7%) e não-frágeis 18 (36,8%) relataram terem caído de uma a quatro vezes nos últimos três anos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos quanto ao número de quedas ($p=0,663$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição do número de idosos, segundo a condição de fragilidade e as características sociodemográficas, Fortaleza- Ceara, 2009/2010.

| Critérios | Fragilidade | | | | | | | | Valor - P |
|-------------------------------|-------------------|------|-----------------------|------|-------------------------|------|-----------------------|------|--------------|
| | Total | | Frágil | | Pré-fragil | | Não-Frágil | | |
| | n=144 | (%) | n= 35 | % | n= 60 | % | n= 49 | % | |
| Sexo(1) | | | | | | | | | 0,804 |
| Masculino | 20 | 24,0 | 4 | 11,0 | 8 | 13,0 | 8 | 16,0 | |
| Feminino | 124 | 86,0 | 31 | 89,0 | 52 | 87,0 | 41 | 84,0 | |
| Média±EPM | | | | | | | | | |
| Faixa Etária (anos)(1) | | | | | | | | | 0,007 |
| 60 – 69 | 56 | 39,0 | 8 | 23,0 | 26 | 44,0 | 22 | 45,0 | |
| 70 – 79 | 59 | 41,0 | 13 | 37,0 | 23 | 38,0 | 23 | 47,0 | |
| 80 – 91 | 29 | 20,0 | 14 | 40,0 | 11 | 18,0 | 4 | 8,0 | |
| Média±EPM | | | 76,2±1,3 ^a | | 72,3±0,8 ^{a,b} | | 70,3±0,9 ^b | | 0,002 |
| IMC(1) | | | | | | | | | 0,434 |
| Subnutrição | 47 | 33,0 | 11 | 31,0 | 17 | 28,0 | 19 | 39,0 | |
| Eutrófico | 62 | 44,0 | 17 | 49,0 | 24 | 40,0 | 21 | 43,0 | |
| Obesidade | 32 | 23,0 | 7 | 20,0 | 17 | 32,0 | 8 | 18,0 | |
| Média±EPM | | | 27,1±0,6 ^a | | 27,5±0,7 ^a | | 26,2±0,5 ^a | | 0,376 |
| Número de doenças(2) | 35 ⁽¹⁾ | | | | | | | | 0,008 |
| 0 a 1 | | 22,0 | 5 | 14,3 | 8 | 13,3 | 18 | 37,5 | |
| 2 a 3 | | 47,0 | 19 | 54,3 | 35 | 58,3 | 14 | 29,2 | |
| 4 a 9 | | 31,0 | 11 | 31,4 | 17 | 28,3 | 16 | 33,3 | |
| Média±EPM | | | 3,09±0,2 ^a | | 2,78±0,1 ^a | | 2,5±0,2 ^a | | 0,265 |
| Número de quedas(2) | 35 ⁽¹⁾ | | | | | | | | 0,663 |
| 0 | | 56,0 | 17 | 48,6 | 32 | 53,3 | 31 | 63,3 | |
| 1 | | 22,0 | 8 | 22,9 | 15 | 25,0 | 9 | 18,4 | |
| 2 a 4 | | 22,0 | 10 | 28,6 | 13 | 21,7 | 9 | 18,4 | |
| Média±EPM | | | 0,80±0,8 | | 0,68±0,81 | | 0,55±0,7 | | |

Não-frágil – nenhum critério positivo para fragilidade; Pré-fragil – 1 a 2 critérios positivos para fragilidade; Frágil – 3 ou mais critérios positivo para fragilidade; p<0,05; EPM = Erro padrão da média. (1) Variáveis independentes; (2)Variáveis dependentes. OBS- as % são em relação as variáveis independentes.

6.2 Dados do equilíbrio e da marcha

No teste POMA-Equilíbrio, 22 (62,9%) dos frágeis, 23 (38,3%) dos pré-frágeis e 9 (18,4%) dos não-frágeis apresentaram alteração de equilíbrio. Os três grupos apresentaram diferença estatisticamente significante (p<0,0001) (Tabela 2).

No teste POMA-Marcha, 27 (77,1%) dos frágeis apresentaram alteração na marcha, o que foi observado em 26 (43,3%) e 15 (30,6%) dos idosos pré-frágeis e não-frágeis, respectivamente ($p < 0,0001$) (Tabela 2).

De acordo com o desempenho no teste POMA-Total (equilíbrio e marcha), a alteração do equilíbrio e da mobilidade foi observada em 31 (88,6%) dos frágeis, 40 (66,7%) dos pré-frágeis e 21 (53%) dos não frágeis, porém em maior proporção nos idosos frágeis ($p < 0,0001$) (Tabela 2).

Tabela 2 - Proporção de alteração do equilíbrio e da mobilidade na condição de fragilidade segundo os testes POMA e TUG, Fortaleza, Ceará, 2009/2010

| Critérios | Total | | Fragilidade | | | | | | Valor-p |
|------------------------|-------|------|------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|------|-------------------|
| | n=144 | % | Frágil | | Pré-Frágil | | Não-Frágil | | |
| | | | n=35 | % | n=60 | % | n=49 | % | |
| POMA-Equilíbrio | | | | | | | | | <0,0001 |
| Sim | 54 | 37,5 | 22 | 62,9 | 23 | 38,3 | 9 | 18,4 | |
| Não | 90 | 62,5 | 13 | 37,1 | 37 | 61,7 | 40 | 81,6 | |
| Média±EPM | | | 33,4±4,6 ^a | | 36,6±1,9 _b | | 37,5±1,4 ^b | | <0,0001 |
| POMA-Marcha | | | | | | | | | 0,001 |
| Sim | 68 | 48,0 | 27 | 77,1 | 26 | 43,3 | 15 | 30,6 | |
| Não | 76 | 52,0 | 8 | 22,9 | 34 | 56,7 | 34 | 69,4 | |
| Média±EPM | | | 14,8±2,6 ^a | | 16,8±1,8 _b | | 17,4±1,0 ^b | | <0,0001 |
| POMA-Total | | | | | | | | | 0,001 |
| Sim | 92 | 64,0 | 31 | 88,6 | 40 | 66,7 | 21 | 42,9 | |
| Não | 52 | 36,0 | 4 | 11,4 | 20 | 33,3 | 28 | 57,1 | |
| Média±EPM | | | 48,2±6,4 ^a | | 53,5±3,3 _b | | 55,1±1,9 ^b | | <0,0001 |
| TUG | | | | | | | | | <0,0001 |
| Normal | 44 | 30,5 | 3 | 8,6 | 18 | 30,0 | 23 | 47,0 | |
| Deficiente | 87 | 60,4 | 22 | 62,9 | 40 | 66,7 | 25 | 51,0 | |
| Comprometido Funcional | 13 | 9,1 | 10 | 28,6 | 2 | 3,3 | 1 | 2,0 | |
| Média±EPM | | | 18,37±9,0 ^a | | 12,2±5,0 ^b | | 10,7±2,9 ^b | | <0,0001 |

EPM = Erro padrão da média

Segundo o desempenho no teste TUG, 32 (91,5%) dos idosos frágeis, 42 (70%) dos pré-frágeis e 26 (53%) dos não-frágeis apresentaram alteração da mobilidade e risco de quedas. As médias de tempo em que os idosos realizaram o teste foram de 18,3 segundos nos frágeis,

12,2 segundos nos pré-frágeis e 10,7 segundos nos não-frágeis; apresentaram-se diferentes nos três grupos ($p < 0,0001$) (Tabela 2).

Tabela 3 – Relação entre equilíbrio e os critérios de fragilidade, Fortaleza, Ceará, 2009-2010.

| Critérios | Equilíbrio Alterado | | Total n=35 | Valor-p |
|--|---------------------|----------------|---------------|--------------|
| | SIM n=31 (%) | NÃO n=4 (%) | | |
| Perda de Peso | | | | 0,952 |
| Sim | 15(48,4) | 2(50,0) | 17 | |
| Não | 16(51,6) | 2(50,0) | 18 | |
| Fadiga | | | | 0,672 |
| Sim | 26(83,9) | 3(75,0) | 29 | |
| Não | 5(16,1) | 1(25,0) | 6 | |
| Redução da Força de Preensão Palmar | | | | 0,446 |
| Sim | 28(90,3) | 3(100,0) | 31 | |
| Não | 4(9,7) | – | 4 | |
| Redução da Atividade Física | | | | 0,193 |
| Sim | 24(74,1) | 3(100,0) | 27 | |
| Não | 8(25,9) | – | 8 | |
| Velocidade da Marcha Reduzida | | | | 0,031 |
| Sim | 13(41,9) | 4(100,0) | 17 | |
| Não | 18(58,1) | – | 18 | |

Dos idosos frágeis que tinham o equilíbrio alterado, 15 (48,4%) apresentaram como critério positivo para fragilidade a perda de peso, 26 (83,9%) a fadiga, 28 (90,3%) a força de preensão palmar, 24 (74,1%) a redução da atividade física e 13 (41,9%) a velocidade da marcha. Apenas o critério velocidade da marcha apresentou associação estatisticamente significativa com equilíbrio ($p=0,031$) (Tabela 3).

A associação entre equilíbrio e a condição de fragilidade ajustada para potenciais confundidores foi estimada por meio de regressão logística. Alteração do equilíbrio mostrou-se significativamente associada à fragilidade, depois de ajustado para sexo, idade e IMC. Observou-se que quem tinha alteração no equilíbrio apresentava 3,16 vezes mais chances de apresentar fragilidade. Adicionalmente, a ocorrência de fragilidade esteve também significativamente associada à idade (Tabela 4).

Tabela 4 - Relação entre equilíbrio alterado e a condição de fragilidade, ajustado para sexo, idade e IMC, numa amostra de idosos da cidade de Fortaleza, Ceará, 2009/2010.

| Variáveis | Desvio Padrão | p-valor | OR | IC 95% |
|----------------------------|---------------|--------------|------|-------------|
| Equilíbrio alterado | 3,16 | 0,008 | 3,19 | 1,35 - 7,55 |
| Sexo | - | 0,634 | 0,73 | 0,20 - 2,64 |
| Idade | 7,52 | 0,013 | 0,47 | 0,26 - 0,85 |
| IMC | 4,58 | 0,201 | 0,66 | 0,35 - 1,24 |

OR= odds ratio (razão de chance)

A associação entre marcha alterada e fragilidade ajustada para sexo, idade e IMC também mostrou-se estatisticamente significativa ($p=0,002$; OR= 4,27; IC 95%= 1,71–10,67). A associação entre idade e fragilidade manteve-se mesmo quando controlada para marcha, sexo e IMC ($p= 0,012$) (Tabela 5).

Quando controlamos sexo, idade, IMC e marcha alterada, a relação entre equilíbrio e fragilidade não apresentou associação estatisticamente significativa ($p=0,134$). Fragilidade mostrou-se associada à idade ($p= 0,037$) e à marcha alterada ($p= 0,014$) (Tabela 6).

Tabela 5 - Relação entre marcha alterada e a condição de fragilidade, ajustado para sexo, idade e IMC, numa amostra de idosos da cidade de Fortaleza, Ceará, 2009/2010.

| Variáveis | Desvio Padrão | p-valor | OR | IC 95% |
|------------------------|---------------|--------------|------|--------------|
| Marcha alterada | 2,12 | 0,002 | 4,27 | 1,71 - 10,67 |
| Sexo | - | 0,634 | 0,73 | 0,20 - 2,66 |
| Idade | 7,52 | 0,012 | 0,46 | 0,25 - 0,84 |
| IMC | 4,58 | 0,536 | 0,97 | 0,87 - 1,06 |

OR= odds ratio (razão de chance)

Tabela 6 - Relação entre equilíbrio alterado e a condição de fragilidade, ajustado para sexo, idade, IMC e marcha alterada, numa amostra de idosos da cidade de Fortaleza, Ceará, 2009/2010.

| Variáveis | Desvio Padrão | p-valor | OR | IC 95% |
|----------------------------|---------------|--------------|------|-------------|
| Equilíbrio alterado | 3,16 | 0,134 | 2,04 | 0,80 - 5,23 |
| Marcha alterada | 2,12 | 0,014 | 3,37 | 1,27 - 8,95 |
| Sexo | - | 0,710 | 0,78 | 0,21 - 2,89 |
| Idade | 7,52 | 0,037 | 0,52 | 0,28 - 0,96 |
| IMC | 4,58 | 0,286 | 0,70 | 0,37 - 1,33 |

OR= odds ratio (razão de chance)

7 DISCUSSÃO

7.1 Dados gerais

A presente investigação estudou, quanto ao equilíbrio e à marcha, uma amostra de 144 idosos, classificados, por meio de avaliação clínica específica e critérios padronizados (FRIED *et al.*, 2001), quanto à presença ou não de fragilidade.

A maioria dos idosos estudados pertencia ao sexo feminino, o que está em conformidade com a distribuição da população idosa no Brasil quanto ao sexo. Essa predominância de mulheres foi observada nos três grupos de idosos, ou seja, frágil, pré-frágil e não-frágil, de acordo com outros estudos (ARAGÃO, 2010; CARVALHO, 2012). Embora estudos tenham sugerido uma associação de fragilidade com o sexo feminino (FRIED *et al.*, 2001), não observamos, nessa investigação, diferenças entre os grupos quanto à proporção de mulheres, o que pode ser decorrente do reduzido tamanho da amostra.

Com relação à faixa etária, o grupo de idosos frágeis apresentou maior proporção de idosos com idade mais elevada. Nesse sentido, os resultados desse estudo corroboram com os achados na literatura, segundo os quais a síndrome de fragilidade aumenta com o envelhecimento (FRIED *et al.*, 2001). Vale mencionar que, de acordo com o IBGE (2002), a faixa etária de idosos que mais cresceu no Brasil foi aquela de 75 anos ou mais, faixa etária essa com maior susceptibilidade à síndrome de fragilidade.

Embora a presença de comorbidades não seja necessariamente acompanhada de fragilidade (FRIED *et al.*, 2003), pode ser um fator que determina uma maior probabilidade de o idoso apresentar limitações físicas que os tornam mais vulneráveis a eventos adversos de saúde. Nesse estudo, observou-se que os idosos dos grupos frágil e pré-frágil relataram maior número de doenças em relação àqueles do grupo não-frágil, corroborando com Carvalho (2012).

O presente estudo demonstrou que idosos frágeis relataram mais eventos de quedas em relação aos pré-frágeis e não-frágeis, o que está de acordo com os achados de outros estudos (FRIED *et al.*, 2001; FRIED *et al.*, 2004; DAVIS *et al.*, 2011). Pode-se observar que há um gradiente entre o grau de fragilidade (na direção pré-frágil para frágil) e a ocorrência de quedas, porém não houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos, refutando a hipótese

de que quedas estaria associado a fragilidade. Provavelmente o tamanho da amostra reduzido, principalmente dos idosos frágeis, foi o fator para não apresentar essa diferença.

Supondo-se que o estado de pré-fragilidade pode ser potencialmente reversível, a intervenção preventiva e terapêutica em idosos com esta condição poderia modificar o processo de desenvolvimento de fragilidade e, conseqüentemente, a incidência de quedas.

Nesse sentido, Faber *et al.*, (2006), desenvolveram um estudo com objetivo de determinar os efeitos de um programa de exercícios de moderada intensidade na prevenção das quedas, no desempenho funcional e na incapacidade em idosos, e ainda investigar a influência desses efeitos na fragilidade. O programa de exercícios desenvolvidos foi baseado no treino de equilíbrio e marcha para idosos frágeis e pré-frágeis. Os resultados mostraram que o número de quedas foi menor no grupo que participou do programa de equilíbrio e o risco para quedas foi significativamente maior entre os idosos frágeis do que nos pré-frágeis. Os autores concluíram que indivíduos categorizados como pré-frágeis se beneficiaram de programas de atividade física de onze semanas, diminuindo o número de quedas e o risco de ocorrência da síndrome de fragilidade. Esses achados demonstram que um nível de pré-fragilidade pode ser revertido com um programa de exercícios focado na melhora do equilíbrio corporal. Isso indica que essa variável pode apresentar maior correlação com a fragilidade

7.2 Dados do equilíbrio e marcha

Segundo o desempenho no teste POMA (POMA- Equilíbrio, POMA-Marcha e POMA-Total), a maioria dos idosos frágeis apresentou alteração do equilíbrio e da marcha, de acordo com outros estudos (ROCKWOOD *et al.*, 2008; LIMA, 2009; KANG *et al.*, 2009; DAVIS *et al.*, 2011).

Nesse sentido, destaca-se a pesquisa de Brown *et al.*, (2000) cuja finalidade foi correlacionar a fragilidade com múltiplos fatores físicos, tais como, equilíbrio, análise da marcha, força muscular, amplitude de movimento, coordenação e sensibilidade.

Nesse estudo foi aplicado um teste de desempenho físico (PPT), o teste de levantar e sentar na cadeira e o teste de *Romberg* para verificar o equilíbrio. Os idosos foram classificados

em diferentes níveis de fragilidade de acordo com o desempenho no PPT. O equilíbrio foi avaliado de maneira estática e dinâmica por meio dos testes clínicos *Romberg*, da escala de equilíbrio de *Berg*, do alcance funcional e da marcha com obstáculos. Os resultados desse estudo confirmaram que a fragilidade é um fenômeno multidimensional e a avaliação de somente um domínio, como força muscular, não promove adequada identificação dessa síndrome complexa. Porém, entre as variáveis analisadas, o equilíbrio estático e dinâmico apresentou maior associação com fragilidade.

É importante ressaltar que vários estudos apontam para uma relação entre equilíbrio e o número de quedas (BARAÚNA *et al.*, 2004; AIKAWA *et al.*, 2006) e, além disso, as alterações de equilíbrio nos idosos provocam o medo de cair, o que diminui a participação destes indivíduos em tarefas domésticas e atividades sociais. Tal fato acarreta em decréscimo da força muscular, causando cansaço e diminuição da velocidade para a realização das atividades, características estas presentes na fragilidade. Essas alterações geram um ciclo vicioso que aumenta o risco de incapacidade funcional nestes indivíduos.

Dessa forma os resultados do presente estudo permitem suscitar a hipótese de que alteração do equilíbrio e da mobilidade possam ser elementos importantes na composição do fenótipo da fragilidade.

A perda da mobilidade e o risco de quedas dos idosos foram diagnosticados pelo TUG. O teste quantifica em segundos a mobilidade funcional por meio do tempo que o indivíduo realiza a tarefa. Os três grupos realizaram o teste no intervalo de tempo de 10,1 a 20,0 segundos, admitido por Podsiadlo e Richardson (1991) como desempenho esperado para idosos frágeis, ou idosos com deficiência da mobilidade, com independência parcial na maioria das atividades da vida diária e com risco de quedas. A média de tempo de realização do teste foi bem maior (18,3 segundos) nos idosos frágeis, configurando uma velocidade da marcha reduzida. Este achado era esperado, considerando que redução da velocidade da marcha é um dos critérios para definição de fragilidade proposto por Fried *et al.*, (2001).

A redução da mobilidade e da velocidade da marcha, observada em idosos com fragilidade, pode estar relacionada à perda de massa e força muscular (sarcopenia). A perda da potência muscular reflete-se na inabilidade de realização das atividades funcionais do dia a dia que necessitam de uma maior velocidade para realização do movimento (PEREIRA, 2009). Portanto, o TUG isoladamente é sensível ao risco de dependência funcional e mostra-se em maior

prevalência no idoso frágil. Os resultados desse estudo corroboram com achados do estudo de coorte prospectivo de base populacional sobre as deficiências na mobilidade e equilíbrio em relação a fragilidade, realizado por Davis *et al.*, (2011), o qual mostrou que, quanto maior o nível de fragilidade, menor o desempenho no teste TUG e nos testes de desempenho físico, e maior o número relatado de quedas. Como resultados obtiveram que a diminuição da mobilidade e do equilíbrio contribuiu para a fragilidade.

A mobilidade depende de fatores intrínsecos do idoso como a qualidade e quantidade de musculatura que permitem uma deambulação adequada. Com isso, estes critério de avaliação baseados nas atividades básicas de vida diária pode ter uma sensibilidade maior no estudo dos frágeis e, portanto, no risco de incapacidade.

No presente estudo, o único critério de fragilidade que mostrou ter associação significativa com a alteração do equilíbrio corporal foi a velocidade de marcha. Nesse sentido destaca-se o estudo de Lima (2009) que tinha como objetivo identificar a relação entre o equilíbrio corporal e os critérios de fragilidade propostos por Fried *et al.* (2001). Os idosos foram submetidos ao teste de equilíbrio do SPPB, que avalia o equilíbrio na postura ortostática em três posições distintas.

Nesse estudo idoso com velocidade de marcha reduzida apresentou cerca de cinco vezes mais chance de ter comprometimento do equilíbrio do que o idoso que não apresentava alteração nesse parâmetro. Os resultados desse estudo confirmaram que a velocidade de marcha, além de ser um marcador de fragilidade, pode prever comprometimentos no equilíbrio corporal permitindo a ação precoce de medidas preventivas quanto a futuros eventos adversos advindos de um equilíbrio alterado.

Shin e Demura (2009) examinaram o desempenho do equilíbrio dos idosos por meio do teste do passo, cuja finalidade é avaliar o equilíbrio, e identificar sua associação com a habilidade de marcha. Verificaram que baixa velocidade de marcha representou menor desempenho no teste do passo, significando assim maior comprometimento do equilíbrio e ocorrência de quedas, corroborando com outros estudos na literatura (KIMURA, 2000; LIMA, 2009).

Esse achado pode significar que, na fragilidade, somente o componente dinâmico do equilíbrio estaria comprometido, o qual estaria imiscuído na diminuição da velocidade da marcha

observada. Alterações no equilíbrio estático não poderiam ser de todo desconsideradas, uma vez que poderiam ocorrer de forma tênue ou pouco detectável pelos instrumentos que utilizamos.

A redução da velocidade da marcha seria uma estratégia protetora, adotada pelos idosos, para compensar e adaptar a alteração do equilíbrio corporal, aumentando assim a estabilidade da marcha e diminuindo o risco de quedas (TEIXEIRA *et al.*, 2002; LAMOTH *et al.*, 2011). O idoso com instabilidade corporal demanda maior tempo na fase de apoio e menor tempo na fase de balanço, em decorrência da necessidade de segurança; sendo assim, a fase de duplo apoio aumenta para melhorar a manutenção do equilíbrio, levando, conseqüentemente, à redução da velocidade. A causa dessa redução pode estar ligada às alterações neuromusculares, como a sarcopenia, provenientes do processo de envelhecimento (CARMO; DRUMMOND; ARANTES, 2011). A sarcopenia está diretamente associada à fragilidade e tem como conseqüências a redução da força muscular, a baixa tolerância ao exercício e a redução da velocidade da marcha (FRIED *et al.*, 2001; MACEDO; GAZZOLA; NAJAS, 2008). Esse seria então o mecanismo pelo qual a lentidão da marcha consegue prever múltiplos desfechos de saúde, como por exemplo, as quedas.

A análise multivariada, tendo como variável dependente a fragilidade e, como independentes, idade, sexo e IMC, corroboraram as hipóteses discutidas no parágrafo anterior quanto à associação entre equilíbrio e fragilidade. No primeiro modelo, incluindo sexo, idade e IMC, o teste POMA-Equilíbrio (equilíbrio estático) e o POMA-Marcha (equilíbrio dinâmico) foram independentemente e significativamente associados à fragilidade, reforçando a relação direta do equilíbrio com a síndrome de fragilidade. Entretanto, quando controlado o equilíbrio alterado, para sexo, idade, IMC e POMA-Marcha, apenas o equilíbrio dinâmico manteve-se significativamente associado com a fragilidade.

Esse estudo confirma, portanto, a associação entre equilíbrio e a síndrome de fragilidade. Porém, essa associação é no caráter dinâmico do controle postural, já que a capacidade de andar é refletida em características dinâmicas (LAMOTH *et al.*, 2011). Esse achado está de acordo com estudo de Kang *et al.*, (2009) cuja finalidade foi correlacionar a fragilidade e a degradação do equilíbrio dinâmico durante um protocolo duplo-tarefa.

Kimura (2000) relata que os idosos com alteração da marcha são mais susceptíveis a quedas e que os idosos com histórico de quedas tem o equilíbrio dinâmico diminuído. Os resultados do presente estudo fornecem suporte adicional de que alterações do equilíbrio

dinâmico são capazes de contribuir para um aumento do risco de queda, especialmente em idosos frágeis. Acreditamos que a identificação dos fatores associados à síndrome da fragilidade possa ajudar no desenvolvimento de estratégias de intervenções precoces para prevenção de quedas e da síndrome de fragilidade.

Segundo Gazzola e Perracini (2009), o termo equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico não deveriam ser mais utilizados, sugerindo que a habilidade de manter o controle postural poderia ser descrita pelo termo em inglês “*balance*”. *Balance* é considerado uma tarefa sensório-motora e cognitiva que vai além da manutenção do centro da massa dentro dos limites da base de sustentação. É uma tarefa essencialmente dinâmica, uma vez que, mesmo na posição de pé, sem movimento voluntário de parte do corpo, ajustes motores através de pequenas oscilações corporais estão sendo realizados para manter o equilíbrio corporal, por vezes difíceis de detectar sem a utilização de uma plataforma de força.

O entendimento correto da definição de *balance* permite que na prática clínica sejamos mais precisos na avaliação e no tratamento dos pacientes idosos, principalmente para prevenir a síndrome de fragilidade. Deve-se ter um olhar mais amplo, entendendo que a dinâmica do controle do equilíbrio funcional é uma tarefa motora complexa que envolve a interação de múltiplos processos sensório-motores, o planejamento e execução de padrões de movimentos flexíveis capazes de se ajustar ao contexto ambiental, levando em conta que, o ser humano tem mecanismos capazes de prever o desequilíbrio ou prever ameaças de perda de estabilidade, bem como de antecipar-se e usar ajustes cognitivos e adaptativos para contrapor a ação da gravidade, evitando uma queda, quando o centro de gravidade é levado fora da base de suporte.

7.3 Considerações gerais

O desequilíbrio é um fator desencadeante de quedas, devido o avanço da idade e o declínio dos vários sistemas fisiológicos que participam do controle postural. A fraqueza muscular diminui a eficiência do músculo em responder a distúrbios da postura. A mobilidade funcional também está relacionada com essa fraqueza e com o envelhecimento, que estão relacionados ao risco de quedas. Sabe-se que a essa fraqueza muscular e a massa muscular

diminuída (sarcopenia) é um dos fatores desencadeantes da síndrome de fragilidade que deixa os idosos mais vulneráveis a eventos adversos como as quedas.

A maioria dos idosos que apresentaram o desempenho alterado em testes funcionais que avaliam o equilíbrio e a mobilidade estava no grupo dos idosos frágeis. A hipótese de que alteração do equilíbrio poderia ser um fator associado à fragilidade levando a maior ocorrência de quedas é plausível. A identificação dos fatores associados à síndrome da fragilidade pode ajudar no desenvolvimento de estratégias de intervenções precoces, não só para reverter um estágio de fragilidade, mas melhorar a atenção à saúde de uma pessoa considerada no perfil.

Neste caso intervir no equilíbrio e na marcha, com técnicas fisioterápicas para fortalecimento, flexibilidade, treino de marcha, coordenação, treino de equilíbrio e capacidade aeróbica pode ser uma estratégia valiosa para prevenção de fragilidade, quedas e aumento de resistências às doenças pertinentes a sua idade. Essas estratégias podem gerar impacto significativo em questões de saúde pública, como diminuição no gastos em hospitalizações, diminuição das taxas de mortalidade e morbidades atuando na promoção de um envelhecimento ativo.

Nessa perspectiva vale ressaltar a importância de estudos voltados para esse tema, principalmente por conta da pouca informação na literatura internacional e nacional, acerca do equilíbrio em idosos frágeis. Esse estudo representa um dos primeiros a determinar a prevalência de idosos frágeis com alteração de equilíbrio e de marcha e sua associação com a síndrome de fragilidade em idosos residentes na comunidade no Brasil.

Novos estudos fazem-se, assim, necessários, utilizando além de testes que avaliam o equilíbrio e a mobilidade, equipamentos mais modernos como a plataforma de posturografia ou estabilometria, o aprimoramento dos métodos de estudo dos fatores físicos associados à síndrome de fragilidade para possibilitar melhor entendimento desta condição, e o consequente desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento. O que pode ser entendido, à luz do cenário epidemiológico e demográfico do país, como uma importante prioridade de saúde pública.

7.4 Limitações do estudo

O presente estudo apresentou algumas limitações, dentre elas a reduzida amostra de idosos principalmente dos idosos frágeis, provavelmente pelo fato desses idosos terem maior dificuldade para se deslocarem de suas residências ao Ambulatório de Fragilidade do Centro de Atenção ao Idoso (CAI).

Por se tratar de um estudo transversal, inferência sobre causalidade entre o equilíbrio e a fragilidade não é possível, já que não ocorre acompanhamento longitudinal dos participantes. Entretanto, este tipo de estudo é importante na medida em que, categorizando idosos frágeis que apresentaram alteração do equilíbrio, da marcha e risco de quedas, eventos esses adversos a saúde, os profissionais de saúde podem desenvolver estratégias de tratamento e prevenção adequadas.

Os testes utilizados para a avaliação do equilíbrio e da mobilidade nos idosos com síndrome de fragilidade foram escolhidos por conveniência já que esses testes faziam parte da avaliação da fisioterapia para os idosos atendidos no Centro de Atenção ao idoso, porém a pontuação de corte no teste POMA versão Brasileira ainda não foi descrita na literatura. Os escores atualmente relatados têm como referencia o teste original de Tinetti, mesmo tendo número de tarefas e pontuações inferiores à escala Brasileira. Nesse estudo escolhemos a mediana como ponto de corte para análise dos dados. Vale ressaltar a inexistência de um teste “padrão ouro” para avaliação dessas variáveis.

8 CONCLUSÕES

O propósito de avaliar o equilíbrio e a marcha em idosos frágeis, pré-frágeis e não-frágeis foi verificar se existem diferenças entre os três grupos e identificar a associação entre esses fatores e a fragilidade. As seguintes conclusões podem ser formuladas:

1. As alterações do equilíbrio e da marcha estiveram independentemente e significativamente associadas à fragilidade.
2. A maior parte dos idosos frágeis apresentou alteração do equilíbrio e da marcha segundo o desempenho no teste POMA, tanto no aspecto que avaliou o equilíbrio estático (POMA-Equilíbrio) quanto na avaliação do equilíbrio dinâmico através da marcha (POMA-Marcha).
3. Existem diferenças entre os idosos dos grupos frágeis, pré-frágeis e não-frágeis em relação ao equilíbrio e a marcha.
4. A maioria dos idosos frágeis apresentou alteração da mobilidade e risco de quedas segundo o desempenho no teste TUG.
5. A velocidade da marcha foi o único critério da síndrome de fragilidade significativamente associado ao equilíbrio.
6. Observamos associação entre o equilíbrio dinâmico e a fragilidade, e não no equilíbrio estático, depois de ajustados para idade, sexo, IMC e alteração da marcha.

REFERÊNCIAS

- ABREU, S. S. E.; CALDAS, C. P. Velocidade da marcha e equilíbrio. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 12, n. 4, p. 324-330, 2008.
- AIKAWA, A. C.; BRACCIALLI, L. M. P.; PADULA, R. S. Efeito das alterações posturais e de equilíbrio estático nas quedas de idosos institucionalizados. **Rev. Ciênc. Med.**, v. 15, n. 3, p. 189-196, 2006.
- ALEXANDER, N. B. Gait Disorders in Older Adults. **J. Am. Ger. Soc.**, v. 44, n.2, p. 434-451, 1996.
- ALFIERI, F. M.; MORAES, M. C. L. Envelhecimento e o controle postural. **Rev. Saúde Coletiva**, v. 4, n. 19, p.30-33, 2008.
- ALMEIDA, M. F.; BARATA, R. B.; MONTERO, C. V. Prevalência de doenças crônicas auto-referidas e utilização de serviços de saúde, PNAD/1998, Brasil. **Ciênc. Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 743-756, 2002.
- ALOUICHE, S. R.; SILVA, L. C. T. O. Marcha no Idoso. In: PERRACINI, M. R.; FLÓ, C. M. **Funcionalidade e envelhecimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. p. 107-114.
- AMADIO, L. M. A. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre o centro de massa e o centro de pressão. **Rev. Port. Ciênc. Desp.**, v. 3, n. 3, p.77-83, 2003.
- ARAGÃO, L. P. **Epidemiologia da Síndrome de Fragilidade em idosos residentes em área urbana de Fortaleza-CE**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, 2010.
- ARANTES, P. M. M. *et al.*, Atuação da fisioterapia na síndrome de fragilidade: revisão sistemática. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 13, n. 5, p. 365-375, 2009.
- BARAÚNA, M. A. *et al.* Estudo do equilíbrio estático de idosos e sua correlação com quedas. **Rev. Fisioter. Brasil**, v. 5, n. 2, p. 136-141, 2004.
- BARELA, J. A. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. **Rev. Paul. Educ. Fís.**, supl. 3, p. 79-88, 2000.
- BITTAR, R. S. M. *et al.* Prevalência de alterações metabólicas em pacientes portadores de queixas vestibulares. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v. 69, n 1, p. 64-68, 2003.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução CNS nº 196, de 10 de Outubro de 1996. Aprova diretriz e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 out. 1996. Seção 1, p. 201-221.

BROWN, M. *et al.* Physical and performance measures for the identification of mild to moderate frailty. **J. Gerontol. Med. Sci.**, v. 55, n. 6, p. 350-355, 2000.

CARLOS, M.P.J.; HECKMAN, M.F. Distúrbios da postura e marcha e quedas. In: FREITAS, E.V. *et al.* **Tratado de geriatria e gerontologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Koogan, 2006. cap. 98, p.950.

CARMO, L. V.; DRUMMOND, L. P; ARANTES, P. M. M. Avaliação do nível de fragilidade em idosos participantes de um grupo de convivência. **Fisioter. Pesqui.**, v.18, n.1, p. 17-22, 2011.

CARVALHAES NETO, N. Envelhecimento bem-sucedido e envelhecimento com fragilidade. In: RAMOS, L. R. *et al.* **Guia de Geriatria e Gerontologia**. São Paulo: Manole, 2005.

CARVALHO, E. M. S. **Avaliação da postura como fator associado a condição de fragilidade em idosos residentes em área urbana**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, 2012.

CASTRO, C. L. N. *et al.* Estudo da Marcha em Idosos. Resultados preliminares. **Acta Fisiátrica**, Rio de Janeiro, RJ, v.7, n.3, p.103-107, 2000.

CHAIMOWICZ, F. Health of Brazilian elderly just before of the 21st century: current problems, forecasts and alternatives. **Rev. Saúde Pública**, n. 31, p. 184-200, 1997.

CHANDLER, J. M. Equilíbrio e Quedas no Idoso: Questões sobre a Avaliação e o Tratamento. In: GUCCIONE, A. A. **Fisioterapia geriátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. cap.18, p. 265-277.

COELHO FILHO, J. M.; RAMOS, L. R. Epidemiologia do envelhecimento no Nordeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. **Rev. Saúde Pública**, v. 33, n. 5, p. 445-453, 1999.

CRUZ-JENTOFT, A. J. *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412-423, 2010.

CUPERTINO, A. P. F. B.; ROSA, F. H. M.; RIBEIRO, P. C. C.. Definição de Envelhecimento Saudável na Perspectiva de Indivíduos Idosos. **Psicol. Refl. Crít.**, v. 20, n.1, p.81- 86, 2007.

DAVIS, D.H.J. *et al.* Impairments in mobility and balance in relation to frailty. **Arch. Gerontol. Geriatr.**, v. 53, p. 79-83, 2011.

DAYHOFF, N. E. *et al.* Balance and muscle strength as predictors of frailty among older adults. **J. Gerontol. Nurs.**, v. 24, n. 7, p. 18-27, 1998.

DURWARD, B. R.; BAER, G. D.; ROWE, P. J. **Movimento funcional humano: mensuração e análise.** São Paulo: Manole, 2001.

ELBLE, R. J. *et al.* Stride-dependent changes in gait of older people. **J. Neurol.**, v. 238, p. 1-5, 1991.

EVANS, W. Functional and metabolic consequences of sarcopenia. **J. Nutr.**, v. 127, n. 5, Suppl., p. 998S-1003S, 1997.

FABER, M. J. *et al.* Effects of Exercise Program on Falls and Mobility in Frail and Pre-Frail Older Adults: A multicenter randomized controlled trial. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v. 87, p. 885-896, 2006.

FARIA, J. C. *et al.* Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de Idosos. **Acta Fisiatr.**, v. 10, p. 133-137, 2003.

FERRIOLLI, E.; MORIGUTI, J. C.; FORMIGHIERI, P. F. Idoso Frágil. In: LOPES, A. C. (Org.). **Tratado de Clínica Médica.** 2. ed. São Paulo: Roca, 2009. v. 3, p. 4441-4448.

FIELDING, R. A. *et al.* Sarcopenia: na undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. **J. Am. Med. Dir. Assoc.**, v. 12, n. 4, p. 249-256, 2011.

FIGUEIREDO, K. M. O. B.; LIMA, K. C.; GUERRA, R. O. Instrumentos de avaliação de equilíbrio corporal em idosos. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.**, v. 9, n. 4, p. 408-413, 2007.

FORMIGA, F. *et al.* Risk Factors for Functional Decline en Nonagenarians: A One-Year Follow-Up. **Gerontology**, v. 53, p. 211-217, 2007.

FORTH, K. E.; METTER, E. J.; PALOSKI, W. H. Age associated differences in postural equilibrium control: A comparison between EQscore and minimum time to contact (TTCmim). **Gait & Posture**, v. 25, p. 56-62, 2007.

FRIED, L. P. *et al.*; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v. 56A, p. 146-156, 2001.

FRIED, L. P.; WALSTON, J. Frailty and failure to thrive. In: HAZZARD, W. R. *et al.*. **Principles of Geriatric Medicine & Gerontology.** New York: McGraw-Hill, 2003. p.1487-1502.

FRIED, L. P. *et al.* Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. **J. Gerontol. Series A Med. Sci.**, v. 59, n. 3, p. 255-263, 2004.

FULLE, S.; BELIA, S.; DI TANO, G. Sarcopenia is more than a muscular deficit. **Arch. Ital. Biol.**, v. 143, n. 3/4, p. 229-233, 2005.

- GANANÇA, F. F. *et al.* Circunstâncias e consequências de quedas em idosos com vestibulopatias crônica. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, v. 72, n.3, p. 388-393, 2006.
- GAZZOLA, J. M.; GANANÇA, F. F.; PERRACINI, M. R. O envelhecimento e o sistema vestibular. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v.18, n.3, p.39- 48, 2006.
- GAZZOLA, J. M. *et al.* Caracterização clínica de idosos com disfunção vestibular crônica. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, v. 72, n. 4, p. 515-522, 2005.
- GAZZOLA, J. M.; PERRACINI, M. R. Balance em idosos. In: PERRACINI, M. R; FLÓ, C. M. **Funcionalidade e envelhecimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. p. 115-151.
- GILL, T. M. *et al.* The dynamic nature of mobility disability in older persons. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v.54, p. 248–254, 2006.
- GILLICK, M. Pinning down frailty. **J. Gerontol. Series A Med. Sci.**, v. 56, p. 134-135, 2001.
- GOMES, G. C. **Tradução, adaptação transcultural e exame das propriedades de medida a Escala “Performance - Oriented Mobility Assessment” (POMA) para uma amostra de idosos institucionalizados**. Campinas, SP: 2003, [s.n.].
- GONÇALVES, D. F. F.; RICCI, N. A.; COIMBRA, A. M. V. Equilíbrio funcional de idosos da comunidade: comparação em relação ao histórico de quedas. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 13, n. 4, p. 316-323, 2009.
- GUIMARÃES, L. H. C. T. *et al.*, Comparação da propensão de Quedas entre idosos que Praticam Atividade Física e Idosos Sedentários. **Rev. Neuroci.**, v. 12, n. 2, 2004. Disponível em:<http://www.unifesp.br/dneuro/neurociencias/vol12_2/quedas.htm>. Acesso em: 10 set. 2010.
- HARDY, S. E. *et al.* Improvement in usual gait speed predicts better survival in older adults. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v. 55, p. 1727-1734, 2007.
- HASS, C. J. *et al.* Gait initiation in older adults with postural instability. **Clin. Biomechanics**, v. 23, p. 743–753, 2008.
- IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2 maio 2011.
- _____. **Censo Demográfico 2002**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2 jul. 2011
- JUDGE, J. O.; OUNPUU, S.; DAVIS, R. B. Effects of age on the biomechanics and physiology of gait. **Clin. Geriatr. Med.**, v. 12, n. 4, p. 659-678, 1996.
- KANG H. G. *et al.* Frailty and the Degradation of Complex Balance Dynamics During a Dual-Task Protocol. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, v. 64, n. 12, p. 1304–1311, 2009.

- KALACHE, A.; VERAS, R. P.; RAMOS, L. R. O envelhecimento da população mundial. Um desafio novo. **Rev. Saúde Pública**, v. 21, n. 3, p. 200-210, 1987.
- KARUKA, A. H.; SILVA, J. A. M. G.; NAVEGA, M. T. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 15, p. 460-466, 2011.
- KIMURA, M. Significance of evaluation of the balancing ability in the elderly. **J. Physiol. Anthropol.**, v. 5, p. 65-71, 2000.
- KIRTLEY, C.; WHITTLE, M. W.; JEFFERSON, R. J. Influence of walking speed on gait parameters. **J. Biomed. Eng.**, v. 7, p. 282-288, 1985.
- KRONHED, A. C. G. *et al.* The effect of short-term balance training on community-dwelling older adults. **J. Aging Physical Activity**, v. 9, p. 19-31, 2001.
- LANG P. O.; MICHEL, J. P.; ZEKRY, D. Frailty syndrome: a transitional state in a dynamics process. **Gerontology**, v. 55, p.539-549, 2009.
- LAMOTH, C. J. *et al.* Gait stability and variability measures show effects of impaired cognition and dual tasking in frail people. **J. NeuroEng. Rehabil.**, v. 8, p.2-9, 2011.
- LARSSON, L.; RAMAMURTHY, B. Aging-related changes in skeletal muscle. Mechanisms and interventions. **Drugs Aging**, v. 7, p. 303, 2000.
- LEHMANN, J. F.; LATEUR, B. J. Análise da marcha: Diagnostico e Tratamento. In: KOTTKE, F. J.; LEHMANN, J. F. **Tratado de Medicina Física e Reabilitação de Krusen**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1994. p. 107-123.
- LEVERS, M. J.; ESTABOOKS, C. A.; KERR, J. C. R. Factors contributing to frailty: literature review. **J. Adv. Nurs.**, v. 56, n. 3, p. 282-291, 2006.
- LIMA-COSTA, M. F. F. *et al.* The Bambuí Health and Ageing Study (BHAS): Methodological approach and preliminary results. **Rev. Saúde Pública**, v. 34, p. 126-135, 2004.
- LIMA, J. C. **Associação entre equilíbrio corporal e fragilidade em idosos com acompanhamento ambulatorial**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
- MACEDO, C.; GAZZOLA, J. M.; NAJAS, M. Síndrome da fragilidade no idoso: importância da fisioterapia. **Arq. Bras. Ciênc. Saúde**, v. 33, n. 3, p. 177-184, 2008.
- MACIEL, A. C. C.; GUERRA, R. O. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. **Rev. Bras. Ciênc. Mov.**, v. 13, p. 37-44, 2005.
- MALY, M. R.; COSTIGAN, P. A.; OLNEY, S. J. Determinants of self efficacy for physical tasks in people with knee osteoarthritis. **Arthritis Rheum.**, v. 55, n. 1, p. 94-101, 2006.

MANCKOUNDIA, P. *et al.* Impact of clinical, psychological, and social factors on decreased Tinetti test score in community-living elderly subjects: a prospective study with two-year follow-up. **Med. Sci. Monit.**, v. 14, n. 6, p. 316-322, 2008.

MARCHI NETTO, F. L. Aspectos biológicos e fisiológicos do envelhecimento humano e suas implicações na saúde do idoso. **Pensar a Prática**, v.7, n.1, p.75-84, 2004.

MATIELLO-SVERZUT, A. C. Artigo de revisão: Histopatologia do músculo esquelético no processo de envelhecimento e fundamentação para a prática terapêutica de exercícios físicos e prevenção da sarcopenia. **Rev. Fisioter. USP**, São Carlos, v. 10, n. 1, p. 24-33, 2003.

MATSUMURA, B. A.; AMBROSE, A. F. Balance in the Elderly. **Clin. Geriatr. Med.**, v. 22, n. 2, p. 395-412, 2006.

MENDES, M. R. S. B. *et al.* A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração. **Acta Paul. Enferm.**, v. 18, n. 4, p. 422-424, 2005.

OKOCHI, J. *et al.* Simple screening test for risk of falls in the elderly. **Geriatr. Gerontol. Int.**, v. 6, n. 4, p. 223-227, 2006.

PAIXÃO, J. C. M.; HECKMAN, M. F. Distúrbios da postura, marchas e quedas. In: FREITAS, E. V.; PY, L. (Org.). **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 950-959.

PAPALÉO NETTO, M. **Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada**. São Paulo: Atheneu, 2002.

PEREIRA, S. R. M. *et al.* Quedas em idosos. In: JATENE, F. B.; CUTAIT, R.; ELUF NETO, J.; NOBRE, M. R.; BERNARDO, W. M. (Org.). **Projeto diretrizes**. São Paulo: Associação Médica Brasileira e Brasília, Conselho Federal de Medicina, 2002. v. 1, p.405-14.

PEREIRA, L. S. A. Fragilidade no idoso. In: PERRACINI, M. R.; FLÓ, C. M. **Funcionalidade e envelhecimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. p.71-81.

PERRACINI, M. R. Prevenção e Manejo de Quedas. In: RAMOS, L. R.; TONIOLO NETO, J. (Org.). **Guia de Geriatria e Gerontologia**. São Paulo: Manole, 2005. v. 1, p. 193-208.

PERRACINI, M. R.; GAZZOLA, J.; OKUMA, L. **Levantar-se e Caminhar Cronometrado**. Disponível em: <<http://www.pequi.incubadora.fapesp.br/portal/testes/timedupandgo.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

PERRY, J. **Análise de marcha: marcha normal**. São Paulo: Manole, 2005.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v. 39, n. 2, p. 142-148, 1991.

ROCKWOOD, K. *et al.* Reliability of the Hierarchical Assessment of Balance and Mobility in Frail Older Adults. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v. 56, n. 7, p. 1213–1217, 2008.

ROCKWOOD, K. Frailty and its definition: a worthy challenge. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v. 53, n.6, p. 1069-1070, 2005.

ROCKWOOD, K.; MITNITSKI, A. Frailty in Relation to the Accumulation of Deficits. **J. Gerontol. Med. Sci.**, v. 62A, n. 7, p. 722-727, 2007.

RODRIGUES, N. C.; RAUTH, J. Os desafios do envelhecimento no Brasil. In: FREITAS, E. V.; PY, L.; NERI, A L. (Org.) **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2002. cap. 12, p. 106-110.

ROGERS, M. W.; KUKULKA, C. G.; SODERBERG, G. L. Age-related changes in postural responses preceding rapid selfpaced and reaction time arm movements. **J. Gerontol.**, v. 47, n. 5, p. 159-165, 1992.

ROGERS, M. W.; MILLE, M. L. Lateral stability and falls in older people. **Exerc. Sport Sci. Rev.**, v. 31, n. 4, p. 182-187, 2003.

ROSEMBERG, I. H. Summary comments. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 50, n. 5, Suppl., p. 1190-1194, 1989.

ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia & Saúde**. 6. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003.

RUGELJ, D. The effect of functional balance training in frail nursing home residents. **Arch. Gerontol. Geriatr.**, v. 50, p.192-197, 2010.

RUGGERO, C. R. **Fatores associados á lentidão na velocidade da marcha em idosos da comunidade**: Estudo exploratório Rede FIBRA. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado em Fisioterapia, Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

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

SANTOS, M. C.; ANDRADE, M. C. Incidência de quedas relacionadas aos fatores de Riscos em Idosos institucionalizados. **Rev. Saúde Pública**, v. 29, p.57-68, jan./jun. 2005.

SHIN, S; DEMURA, S. Relationship between the Step Test with Stipulated Tempos and Gait Ability in the Elderly. **J. Physiol. Anthropol.**, v. 28, p. 49–54, 2009.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle Motor: Teoria e Aplicações Práticas**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2003.

SILVA, B. F.; SOUZA JÚNIOR, D. G. **Alterações do envelhecimento relacionados a quedas em idosos**. 2011. Disponível em:<<http://www.artigonal.com/medicina-artigos/alteracoes-do-envelhecimento-relacionados-a-quedas-em-idosos-5052326.html>>. Acesso em: 17 abr. 2011.

SILVA, T. L. **Alteração do equilíbrio e marcha em idosos e ocorrência de quedas.** Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

SMITH, L. K.; WEISS, E. L.; LEHMKUHL, L. D. **Cinesiologia clínica de Brunnstrom**, 5. ed. São Paulo: Manole, 1997.

SOMOCELI, L. *et al.* Perfil diagnóstico do idoso portador de desequilíbrio corporal: resultados preliminares. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, v. 69, n. 6, p. 772-777, 2003.

TEIXEIRA, C. S. *et al.* Aspectos biomecânicos do caminhar em idosos. In: JORNADA ACADÊMICA INTEGRADA, 17., 2002, Santa Maria. **Anais Acadêmicos da Universidade Federal de Santa Maria**. Santa Maria, RS: UFSM, 2002.

TINETTI, M. E. Performance: oriented assessment of mobility problems in elderly patients. **JAGS**, v. 34, n. 2, p. 119-126, Feb. 1986.

TINETTI, M. E.; WILLIAMS, T. F.; MAYEWSKI, R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. **Am. J. Med.**, v. 80, p. 429-434, 1986.

TRIBESS, S.; VIRTUOSO JÚNIOR, J. S.; OLIVEIRA, R. J. Physical activity as a predictor of absence of frailty in the elderly. **Rev. Assoc. Méd. Bras.**, v. 58, n.3, p. 341-347, 2012.

VANDERVOORT, A. A. **Fisioterapia na terceira idade**. 2. ed. São Paulo: Livraria Santos, 2000.

VERGHESE, J. *et al.* Epidemiology of gait disorders in community residing older adults. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v. 54, p. 255-261, 2006.

WALSTON, J. *et al.* Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in older adults. **JAGS**, v. 54, n. 6, p. 991, 2006.

WINTER, D.A. *et al.* Biomechanical walking pattern changes in the fit and healthy elderly. **Phys. Ther.**, v. 70, p. 340-347, 1990.

ANEXOS

ANEXO A
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E)

O Sr.(a.) _____
RG _____ esta sendo convidado (a) a participar do da pesquisa intitulado: **ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO, MARCHA E SÍNDROME DA FRAGILIDADE EM IDOSOS RESIDENTES EM ÁREA URBANA**, que tem por objetivo avaliar o equilíbrio e a marcha, em pessoas com e sem a síndrome de fragilidade em uma comunidade de Fortaleza, Ceara, Brasil. O Sr.(a) será submetido (a) inicialmente o(a) Sr.(a) realizará o seguinte teste: levantar de uma cadeira, caminhar 3 metros, voltar e tornar à posição inicial na cadeira. Nós ficaremos observando e registrando o tempo que o(a) Sr.(a) leva para fazer esta atividade. Depois, o Sr.(a) realizará algumas atividades comuns no nosso dia a dia, como sentar e ficar em pé, andar, alcançar um objeto em uma prateleira alta, pegar um objeto do chão, ficar em uma perna só, girar o corpo, andar em cima de uma linha, etc. Tudo isto que o(a) Sr.(a) fará levará em média 10 a 15 minutos. Nenhuma dessas atividades e testes que faremos trará qualquer risco ou problema para a saúde do(a) Sr.(a). Os dados obtidos pela conclusão do estudo servirão para orientar a uma assistência preventiva para os riscos de quedas na população idosa. Convido(a) a assinar este termo após estar ciente do propósito da pesquisa e de que terá garantido os direitos abaixo mencionados, dentre outros assegurados pela Resolução no.196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

Ao Sr.(a.) será assegurado que:

- Não ha qualquer risco em participar da pesquisa;
- Será preservado o anonimato das pessoas envolvidas;
- As informações coletadas serão utilizadas apenas para os objetivos da pesquisa;
- tem a liberdade de retirar seu consentimento e deixar de participar do estudo a qualquer momento da realização da pesquisa;
- Não ha despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada a sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.
- Tem o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais da pesquisa;
- As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de nenhum paciente;

- Tem o compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Este termo será devidamente assinado pelo pesquisador e entregue a cada um dos participantes, ficando os pesquisadores apenas com o “canhoto” assinado pelo informante da pesquisa.

Em qualquer etapa do estudo (**ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO, MARCHA E SÍNDROME DA FRAGILIDADE EM IDOSOS RESIDENTES EM ÁREA URBANA**), você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. A pesquisadora responsável é a Dra. (**Marjorie Coelho de Araújo Salmite**) que pode ser encontrada: Endereço: Rua Capitão Francisco Pedro, – Rodolfo Teófilo - CEP 60430-370. Fortaleza-Ceará Telefone: (85) 8804.1747

“Se o Sr.(a) tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do HUWC – Rua Capitão Francisco Pedro 1290, Rodolfo Teófilo; fone: 3366-8589 – E-mail: cephuwc@huwc.ufc.br”.

Caso você se sinta suficientemente informado a respeito das informações que leu ou que foram lidas para você sobre os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes e que sua participação é voluntária, que não há remuneração para participar do estudo e se você concordar em participar solicitamos que assine no espaço abaixo.

Assinatura do paciente/representante legal

Data / /

Assinatura da testemunha (Para casos de pacientes analfabetos)

Data / /

Assinatura do responsável pelo estudo

Data / /

ANEXO B
Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará

HUWC/UFC
Comitê de Ética em Pesquisa
Cód CEP- 142.12.09



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO WALTER CANTÍDIO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Rua Capitão Francisco Pedro, 1290 - Rodolfo Teófilo - 60.430-370 - Fortaleza-CE
FONE: (85) 3366-8589 / 3366-8613 E-MAIL: cephuwc@huwc.ufc.br

Protocolo nº: 142.12.09

Pesquisadora Responsável: Eluciene Maria Santos Carvalho

Departamento / Serviço:

Título do Projeto: "Alinhamento postural de idosos e síndrome de fragilidade"

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Walter Cantídio analisou na sessão do dia 21/12/09 o projeto de pesquisa supracitado e baseando-se nas normas que regulamentam a pesquisa em seres humanos, do Conselho Nacional de Saúde (Resoluções CNS 196/96, 251/97, 292/99, 303/00, 304/00, 347/05, 346/05), resolveu classificá-lo como: **APROVADO.**

Salientamos a necessidade de apresentação de relatório ao CEP-HUWC da pesquisa dentro de 12 meses (data prevista: 21/12/10).

Fortaleza, 22 de dezembro de 2009.



Dra. Mônica Cardoso Façanha
Coordenadora do CEP-HUWC

ANEXO C

Avaliação do Equilíbrio Orientada pelo Desempenho – POMA – Brasil

Avaliação do Equilíbrio Orientada pelo Desempenho

1. Equilíbrio sentado

- Normal (3): Estável, firme.
- Adaptativa (2): Segura-se na cadeira para se manter ereto.
- Anormal (1): Inclina-se, escorrega-se na cadeira.

2. Levantando-se da cadeira sem braço (altura 45 cm)

- Normal (3): Capaz de se levantar da cadeira em um só movimento, sem usar os braços.
- Adaptativa (2): Usa os braços (na cadeira ou no dispositivo de auxílio à deambulação) para se empurrar ou puxar e/ou move-se para a borda do assento antes de tentar levantar.
- Anormal (1): Várias tentativas são necessárias ou não consegue se levantar sem ajuda de alguém.

3. Equilíbrio de pé, imediato (primeiros 3 a 5 segundos)

- Normal (3): Estável sem se segurar em dispositivo de auxílio à deambulação ou em qualquer objeto como forma de apoio.
- Adaptativa (2): Estável, mas usa o dispositivo de auxílio à deambulação ou outro objeto para se apoiar, mas sem se agarrar.
- Anormal (1): Algum sinal de instabilidade + positivo

4. Equilíbrio de pé

- Normal (3): Estável, capaz de ficar de pé com os pés juntos, sem se apoiar em objetos.
- Adaptativa (2): Estável mas não consegue manter os pés juntos.
- Anormal (1): Qualquer sinal de instabilidade, independente de apoio ou de segurar em algum objeto.

5. Equilíbrio com os olhos fechados (com os pés o mais próximo possível)

- Normal (3): Estável, sem se segurar em nenhum objeto e com os pés juntos.
- Adaptativa (2): Estável, com os pés separados.
- Anormal (1): Qualquer sinal de instabilidade ou necessita de segurar em algum objeto.

6. Equilíbrio ao girar (360°)

- Normal (3): Sem se agarrar em nada ou cambalear; os passos são contínuos (o giro é feito em um movimento contínuo e suave).
- Adaptativa (2): Passos são descontínuos (paciente apóia um pé totalmente no solo antes de levantar o outro).
- Anormal (1): Qualquer sinal de instabilidade ou se segura em qualquer objeto.

7. “Nudge test” O (paciente de pé com os pés o mais próximo possível, o examinador aplica 3 (três) vezes, uma pressão leve e uniforme no esterno do paciente; (a manobra demonstra a capacidade de resistir ao deslocamento) sem aviso.

- Normal (3): Estável, capaz de resistir à pressão.
- Adaptativa (2): Necessita mover os pés, mas é capaz de manter o equilíbrio.
- Anormal (1): Começa a cair ou o examinador tem que ajudar a equilibrar-se.

8. Virar o pescoço (pede-se ao paciente para virar a cabeça de um lado para o outro e olhar para cima – de pé, com os pés o mais próximo possível) – observar o deslocamento da caneta na mão do examinador.

- Normal (3): Capaz de virar a cabeça pelo menos metade da ADM de um lado para o outro, e capaz de inclinar a cabeça para trás para olhar o teto; sem cambalear ou se segurar ou sem sintomas de tontura leve, instabilidade ou dor.
- Adaptativa (2): Capacidade diminuída de virar a cabeça de um lado para o outro ou estender o pescoço, mas sem se segurar, cambalear ou apresentar sintomas de tontura leve, instabilidade ou dor.
- Anormal (1): Qualquer sinal ou sintoma de instabilidade quando vira a cabeça ou estende o pescoço.

9. Equilíbrio em apoio unipodal

- Normal (3): Capaz de manter o apoio unipodal por 5 segundos sem apoio.
- Adaptativa (2): Capaz de manter apoio unipodal por 2 segundos sem apoio.
- Anormal (1): Incapaz de manter apoio unipodal.

10. Extensão da coluna (pede-se ao paciente para se inclinar para trás na maior amplitude possível, sem se segurar em objetos; se possível)

- Normal (3): Boa amplitude, sem se apoiar ou cambalear. (20⁺)
- Adaptativa (2): Tenta estender, mas o faz com a ADM diminuída, quando comparado com pacientes de mesma idade, ou necessita de apoio para realizar a extensão.
- Anormal (1): Não tenta ou não se observa nenhuma extensão, ou cambaleia ao tentar.

11. Alcançar para cima (paciente é solicitado a retirar um objeto de uma prateleira alta o suficiente fique na ponta dos pés) – Alcançar a caneta elevada a uma altura que ultrapasse a sua altura com o braço estendido.

- Normal (3): Capaz de retirar o objeto sem se apoiar e sem se desequilibrar.
- Adaptativa (2): Capaz de retirar o objeto, mas necessita de apoio para se estabilizar.
- Anormal (1): Incapaz ou instável.

12. Inclin para frente (o paciente é solicitado a pegar um pequeno objeto do chão, por exemplo uma caneta) no chão com 20 a 30 cm á frete do hálux.

- Normal (3): Capaz de inclinar e pegar o objeto; é capaz de retornar à posição ereta em uma única tentativa sem precisar usar os braços.
- Adaptativa (2): Capaz de inclinar e pegar o objeto; é capaz de retornar à posição ereta em uma única tentativa, mas necessita do apoio dos braços ou de algum objeto.

- Anormal (1): Incapaz de se inclinar ou de se erguer depois de ter se inclinado, ou faz múltiplas tentativas para se erguer.

13. Sentar

- Normal (3): Capaz de sentar-se em um único movimento suave.
- Adaptativa (2): Necessita usar os braços para se sentar ou o movimento não é suave.
- Anormal (1): Deixa-se cair na cadeira, ou não calcula bem a distância (senta fora do centro).

Somatória (máximo 39 pontos): _____

Avaliação da Marcha Orientada pelo Desempenho

14. Iniciação da Marcha (paciente é solicitado a começar a andar em um trajeto determinado)

- Normal (2): Começa a andar imediatamente sem hesitação visível; o movimento de iniciação da marcha é suave e uniforme.
- Anormal (1): Hesita; várias tentativas; Iniciação da marcha não é um movimento suave.

15. Altura do passo (comece observando após os primeiros passos: observe um pé, depois do outro; observe de lado)

- Normal (2): O pé do membro em balanço desprende-se do chão completamente, porém, numa altura de 2,5 cm a 5 cm.
- Anormal (1): O pé do membro em balanço não se desprende completamente do chão, pode ouvir-se o arrastar ou o pé é muito elevado do solo (< 2,5 > 5 cm). (A)

16: Comprimento do passo (observe a distância entre o hálux do pé de apoio e o calcanhar do pé elevado; observe de lado; não julgue pelos primeiros ou últimos passos; observe um lado de cada vez)

- Normal (2): Pelo menos o comprimento do pé do indivíduo medido pelo hálux do membro de apoio e o calcanhar do membro de balanço comprimento do passo geralmente maior mas comprimento do pé oferece base para observação.
- Anormal (1): Comprimento do passo menor que o descrito para as condições normais.

17. Simetria do passo (observe a porção central do trajeto e não os passos iniciais ou finais; observe de lado; observe a distância entre o calcanhar de cada membro do balanço e o hálux de cada membro durante o apoio)

- Normal (2): Comprimento do passo igual ou quase igual dos dois lados para a maioria dos ciclos da marcha.
- Anormal (1): Comprimento do passo varia de um lado para outro; ou paciente avança com o mesmo pé a cada passo.

18. Continuidade do passo

- Normal (2): Começa elevando o calcanhar de um dos pé (hálux fora do chão) quando o calcanhar do outro pé toca o chão (choque de calcanhar); nenhuma interrupção durante a passada; comprimento dos passos igual na maioria dos ciclos da marcha.
- Anormal (1): Coloca o pé inteiro (calcanhar e hálux) no chão antes de começar a desprender o outro; ou pára completamente entre os passos; ou pára completamente entre os passos; ou comprimento dos passos varia entre os ciclos. (B)

19. Desvio da linha média (observe de trás; observe um pé durante várias passadas; observe em relação a um ponto de referência do chão, por exemplo, junção da cerâmica, se possível; difícil avaliar se o paciente usa andador)

- Normal (2): Pé segue o próximo a uma linha reta, à medida que o paciente avança.
- Anormal (1): Pé desvia de um lado para o outro ou em uma direção.

20. Estabilidade de Tronco (observe de trás; movimento lateral de tronco pode ser padrão de marcha normal, precisa ser diferenciado da instabilidade)

- Normal (2): Tronco não oscila; joelhos e coluna não são fletidos; braços não são abduzidos no esforço de manter a estabilidade.
- Anormal (1): Presença de qualquer uma das características descritas anteriormente.

21. Sustentação durante a marcha (observe de trás)

- Normal (2): Os pés devem quase se tocar quando um passa pelo outro.
- Anormal (1): Pés separados durante os passos (base alargada).

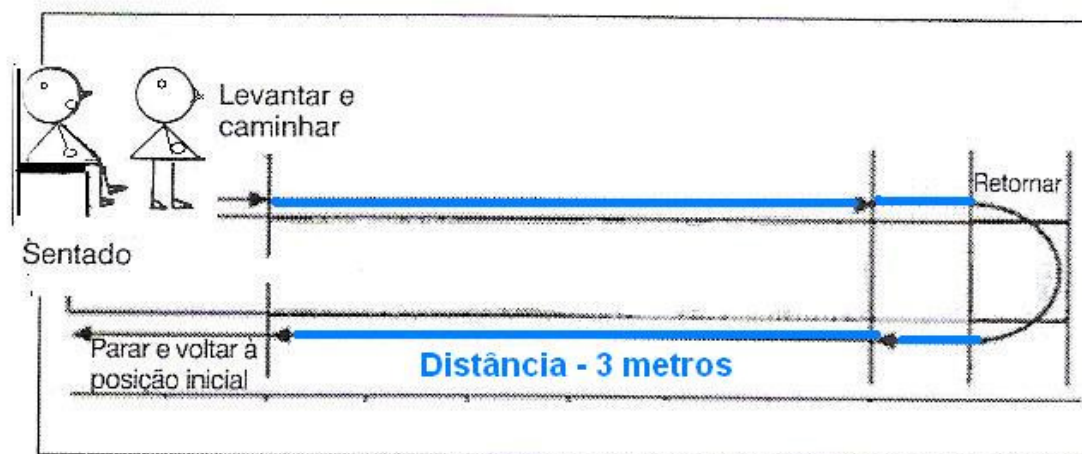
22. Virando durante a marcha

- Normal (2): Não cambaleia, vira-se continuamente enquanto anda; e passos são contínuos enquanto vira.
- Anormal (1): Cambaleia; pára antes de iniciar a virada; ou passos são descontínuos.

Somatória (máximo 18 pontos): _____

Escore Total (1ª e 2ª escalas, máximo 57 pontos): _____

ANEXO D
Teste Levantar e Caminhar Cronometrado (*TIMED UP AND GO*)



Demonstração do trajeto percorrido durante a execução do teste.

Instrução: sujeito sentado em uma cadeira com braços, com as costas apoiadas, usando seus calçados usuais e seu dispositivo de auxílio à marcha. Após o comando “vá”, deve se levantar da cadeira e andar um percurso linear de 3 metros, com passos seguros, retornar em direção à cadeira e sentar-se novamente.

TEMPO GASTO NA TAREFA: ___ segundos

Risco de Queda:

- Desempenho normal para adultos saudáveis um tempo: até 10 segundos;
- Desempenho normal para idosos frágeis ou com deficiência: entre 10,01 e 20 segundos;
- Independentes na maioria das atividades de vida diária: acima de 20,01 segundos; gastos para a realização da tarefa, é necessária avaliação mais detalhada do indivíduo para verificar o grau de comprometimento funcional

ANEXO E
Avaliação Médica

Centro de Atenção ao Idoso
Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará

Nome do examinador: _____

Data da coleta das informações: _____

Número do questionário: _____

Sexo:

(1) Masculino (2) Feminino

3. Estado civil:

(1) Solteiro (2) Casado (3) Viúvo (4) Separado (5) Amasiado

Raça:

(1) Branca (2) Parda (3) Negra (4) Oriental (5) Indígena

Com quem o Sr.(a) mora?

(1) Sozinho (2) Filhos (3) Companheiro

Escolaridade em número de anos: _____

Ocupação atual:

(1) Aposentado (2) Desempregado (3) Trabalhador autônomo (4) Trabalhador com vínculo empregatício (5) Do lar

(6) Outros _____

Renda Familiar:

(1) Menos de 1 salário mínimo (2) 1 até 3 salários mínimos (3) 4 até 5 salários mínimos (4) Mais de 5 salários mínimo

Quantas pessoas dependem desta renda? _____

| BLOCO DE QUESTÕES REFERENTES À IDENTIFICAÇÃO/DEMOGRAFIA | | |
|---|----------------------------------|---------|
| Q 1) Nome do paciente _____ | Q1 () | |
| Q 2) Número do prontuário _____ | Q 2() | |
| Q 3) Idade do paciente _____ | Q3 () | |
| Q 4) Data de nascimento Q 4.1.Dia (2 dígitos) Q 4.2.Mês (2 dígitos) Q 4.3.Ano (4 dígitos) | Q4.1 () Q4.2 () Q4.3 () | Q18 () |

| | | |
|--|-------------------------------------|---------|
| Q 5) Data do atendimento Q 5.1.Dia (2 dígitos) Q 5.2.Mês (2 dígitos) Q 5.3.Ano (4 dígitos) | Q5.1 () Q5.2 () Q5.3 () | Q19() |
| Q 6) Endereço completo Rua: Número e complemento: Bairro: CEP: Telefones de contato: | Q6 () | Q46 () |
| Q 7) Patologias: _____ _____ _____ _____ | Q7 () | Q47 () |
| Q 8) Medicações: - _____ _____ _____ _____ | Q8 () | Q48 () |
| Q 9) Possui: Doença de Parkinson (1) sim (2) não (2 ou mais critérios: tremor de repouso, rigidez e bradicinesia; faz uso de medicamentos para DP) Diabetes mellitus (1) sim (2) não (ou faz uso de insulina/hipoglicemiantes orais) ICC (1) sim (2) não AVC (1) sim (2) não HAS (1) sim (2) não (ou faz uso de anti-hipertensivos) | Q9 () | Q49 () |
| Q 10) Usa : Antidepressivos (1) sim (2) não Antiparkinsonianos (1) sim (2) não Anticolinesterásico (1) sim (2) não Imunossupressores (1) sim (2) não Beta-bloqueador (1) sim (2) não Corticóide (1) sim (2) não Anticonvulsivantes (1) sim (2) não Vitaminas (1) sim (2) não | Q10.1 () Q10.2 () Q10.3 () | Q50 () |
| Q 11) Tabagismo: (1) atual (2) ex-tabagista (3) nunca fumou | Q11 () | Q52 () |
| MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL | | |
| Agora faremos algumas perguntas para saber como está sua memória. Sabemos que com o tempo as pessoas vão tendo mais dificuldades para se lembrar das coisas. Não se preocupe com o | Q98 | |

| | | |
|---|--|---------|
| resultado das perguntas. Q98) Qual o DIA DA SEMANA em que estamos? (1) certo (0) errado | | Q53 () |
| Q99) Qual o DIA DO MÊS em que estamos? (1) certo (0) errado | Q99 | |
| Q100) Qual o MÊS em que estamos? (1) certo (0) errado | Q100 | Q54 () |
| Q101) Qual o ANO em que estamos? (1) certo (0) errado | Q101 | |
| Q102) Que horas são aproximadamente? (1) certo (0) errado | Q102 | |
| Q103) Que local é este que estamos? Instrução: Apontar com o indicador para o local específico (chão) que você se encontram. Exemplo: sala, quarto, cozinha, entre outros. (1) certo (0) errado | Q103 | |
| Q104) E esse local, onde ele se encontra? Instrução: Apontar com o indicador para cima local mais geral que você se encontram. Exemplo: minha casa, casa da minha filha, entre outros. (1) certo (0) errado | Q104 | |
| Q105) Qual o bairro? Opções: Local próximo ou rua ou pontos de referência. (1) certo (0) errado | Q105 | |
| Q106) Qual a cidade? (1) certo (0) errado | Q106 | |
| Q107) Qual o estado? (1) certo (0) errado | Q107 | |
| Q108) Preste atenção: GELO, LEÃO, PLANTA. Gostaria que o sr(a) repetisse essas 03 (três) palavras. <i>Falar pausadamente e claro as palavras e, após a repetição, avisar que as palavras serão solicitadas posteriormente.</i> 108.1) GELO (1) certo (0) errado 108.2) LEÃO (1) certo (0) errado 108.3) PLANTA (1) certo (0) errado | Q108.1 Q108.2 Q108.3 | |
| Q109) Cálculos de subtração: 109.1) 100-7 (1) certo (0) errado 109.2) 93-7 (1) certo (0) errado 109.3) 86-7 (1) certo (0) errado 109.4) 79-7 (1) certo (0) errado | Q109.1 Q109.2 Q109.3 Q109.4 Q109.5 | |

| | | |
|---|----------------------------|--|
| 109.5) 72-7 (1) certo (0) errado | | |
| Q110) Gostaria que o sr(a) lembrasse as 03 (três) palavras que pedi que o sr(a) repetisse antes. 110.1) GELO (1) certo (0) errado 110.2) LEÃO (1) certo (0) errado 110.3) PLANTA (1) certo (0) errado | Q110.1 Q110.2 Q110.3 | |
| Q111) Qual o nome desse objeto? <i>Apontar o objeto solicitado.</i> 111.1) Caneta (1) certo (0) errado 111.2) Relógio (1) certo (0) errado (1) certo (0) errado | Q111.1 Q111.2 | |
| Q112) Repita a frase: “Nem aqui, nem ali, nem lá” <i>Falar pausadamente e claro.</i> (1) certo (Frase e sequencia corretas) (0) errado | Q112 | |
| Q113) Preste atenção: Gostaria que o sr(a): “Pegasse esse papel com sua mão direita, dobrasse no meio com as duas mãos e jogasse no chão”. 113.1) Pegasse esse papel com sua mão direita (1) certo (0) errado 113.2) Dobrasse no meio com as duas mãos (1) certo (0) errado 113.3) E jogasse no chão. (1) certo (0) errado | Q113.1 Q113.2 Q113.3 | |
| Q114) Leia o que está escrito nesse papel e faça o que está escrito/pedindo. <i>Mostre a tarjeta com a ordem: FECHÉ OS OLHOS</i> (1) certo (0) errado | Q114 | |
| Q115) Escreva uma frase/um pensamento completo. <i>Apresente o papel e a caneta para a execução do comando.</i> (1) certo (0) errado | Q115 | |
| Q116) Copie essa figura – Mostre a figura abaixo. <i>Apresente o papel e a caneta para a execução do comando.</i> (1) certo (0) errado | Q116 | |
| Q117) Total do itens CERTO (q29 – q47): _____ | Q117 | |
| Peso atual _____ Kg Peso habitual _____ Kg Quanto perdeu de peso? _____ (>4,5Kg / >5% em 1a) Altura _____ cm IMC _____ | | |
| Medidas das circunferências Circunferência abdominal _____ cm Circunferência cintura _____ cm Circunferência quadril _____ cm | | |
| AVALIAÇÃO FADIGA | | |
| Sentiu que teve que fazer esforço para dar conta das suas tarefas habituais? | | |

| | | |
|--|---------|---------|
| (1) sim (2) não | | |
| Deixou muito de seus interesses e atividades? (1) sim (2) não | | |
| | | |
| FRAQUEZA (PREENSÃO PALMAR) | | |
| 1ª medida _____ Kgf 2ª medida _____ Kgf 3ª medida _____ Kgf Media _____ Kgf | | |
| Estratificado por gênero e IMC Homem IMC ≤ 24 ----- ≤ 29 IMC 24.1- 26 ----- ≤ 30 IMC 26.1 – 28 ----- ≤ 30 IMC >28 ----- ≤ 32 Mulher IMC ≤ 23 ----- ≤ 17 IMC 23.1 – 26 ----- $\leq 17,3$ IMC 26.1 – 29 ----- ≤ 18 IMC >29 ----- ≤ 21 | | |
| ATIVIDADE FÍSICA | | |
| Minnesota | Q15 () | Q57 () |
| Estratificado por gênero Homem: <383 Kcal por semana: frágil Mulher: <270 Kcal por semana: frágil | Q16 () | Q58 () |
| VELOCIDADE DE MARCHA | | |
| t _____s Estratificado por gênero e IMC Homem h ≤ 173 cm ----- ≥ 7 s h >173 cm ----- ≥ 6 s Mulher h ≤ 159 cm ----- ≥ 7 s h > 159 cm ----- ≥ 6 s | Q18 () | |
| EXAME FÍSICO Ausculta cardíaca: Ausculta pulmonar: | Q19 () | |
| Número de critérios para Fragilidade: | Q20 () | |
| Motivo exclusão: | | |
| Conclusão: (1) FRÁGIL (2) NÃO FRÁGIL | | |

MEDIDAS DE ATIVIDADES FÍSICAS E ANTROPOMÉTRICAS (MINESSOTA):

| ATIVIDADE | Você realizou esta atividade? | | Últimas 2 semanas | | Média de vezes por semana | Tempo por ocasião | |
|---|-------------------------------|-----|-------------------|----------|---------------------------|-------------------|---------|
| | Não | Sim | 1ªsemana | 2ªsemana | | Horas | Minutos |
| Seção A: Caminhada | | | | | | | |
| Caminhada recreativa | | | | | | | |
| Caminhada para o trabalho | | | | | | | |
| Uso de escadas quando o elevador está disponível | | | | | | | |
| Caminhada ecológica | | | | | | | |
| Caminhada com mochila | | | | | | | |
| Ciclismo recreativo/pedalando por prazer | | | | | | | |
| Dança: salão, quadrilha, e/ou discoteca, danças regionais | | | | | | | |
| Dança- aeróbica, balé | | | | | | | |
| Seção B: Exercício de Condicionamento | | | | | | | |
| Exercícios domiciliares | | | | | | | |
| Exercícios em clube/academia | | | | | | | |
| Combinação de caminhada/corrida leve | | | | | | | |
| Corrida | | | | | | | |
| Musculação | | | | | | | |
| Canoagem em viagem de acampamento | | | | | | | |
| Natação em piscina (pelo menos 15 metros) | | | | | | | |
| Natação na praia | | | | | | | |
| Seção C: Esportes | | | | | | | |
| Boliche | | | | | | | |
| Voleibol | | | | | | | |
| Tênis de mesa | | | | | | | |
| Tênis individual | | | | | | | |
| Tênis de duplas | | | | | | | |
| Basquete, sem jogo (bola ao cesto) | | | | | | | |
| Jogo de basquete | | | | | | | |
| Basquete, como juiz | | | | | | | |
| Futebol | | | | | | | |
| Seção D: Atividades no jardim e horta | | | | | | | |
| Cortar a grama dirigindo um carro de cortar grama | | | | | | | |
| Cortar a grama andando atrás do cortador de grama | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| motorizado | | | | | | | |
| Cortar a grama empurrando o cortador de grama manual | | | | | | | |
| Tirando o mato e cultivando o jardim e a horta | | | | | | | |
| Afofar, cavando e cultivando a terra no jardim e horta | | | | | | | |
| Trabalho com ancinho na grama | | | | | | | |
| Seção E: Atividades de reparos domésticos | | | | | | | |
| Carpintaria e oficina | | | | | | | |
| Pintura interna de casa ou colocação de papel de parede | | | | | | | |
| Carpintaria do lado de fora da casa | | | | | | | |
| Pintura exterior da casa | | | | | | | |
| Seção F: Caça e pesca | | | | | | | |
| Pesca na margem do rio | | | | | | | |
| Caça a animais de grande porte | | | | | | | |
| Seção G: Outras atividades | | | | | | | |
| Caminhar como exercício | | | | | | | |
| Tarefas domésticas de moderadas a intensas | | | | | | | |
| Exercícios em bicicleta ergométrica | | | | | | | |
| Exercícios calistênicos (alongamento) | | | | | | | |

Observações ou dificuldades:
