

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E SOCIEDADE
MESTRADO ACADÊMICO EM SAÚDE E SOCIEDADE**

**AUTONOMIA FUNCIONAL E COMPORTAMENTO
NEUROMUSCULAR DE IDOSOS**

PAULO CESAR RICARTE DA SILVA

Mossoró – RN

2015

PAULO CESAR RICARTE DA SILVA

**AUTONOMIA FUNCIONAL E COMPORTAMENTO
NEUROMUSCULAR DE IDOSOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Sociedade, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Saúde e Sociedade.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Maria Irany Knackfuss

Mossoró-RN

2015

**Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.**

Silva, Paulo Cesar Ricarte da
Autonomia funcional e comportamento neuromuscular de idosos. / Paulo
Cesar Ricarte da Silva. – Mossoró, RN, 2014.

57 p.

Orientador: Prof^a. Dr^a Maria Irany Knackfuss

Dissertação (Mestrado em Saúde e Sociedade.). Universidade do Estado do
Rio Grande do Norte. Faculdade de Enfermagem. Programa de Pós-Graduação
em Saúde e Sociedade

1. Saúde - Envelhecimento. 2. Autonomia Funcional - Comportamento
Neuromuscular. I.Knackfuss, Maria Irany. II.Universidade do Estado do Rio
Grande do Norte. III. Título.

UERN/BC

CDD 610.7

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E SOCIEDADE
MESTRADO ACADÊMICO EM SAÚDE E SOCIEDADE

A COMISSÃO ABAIXA ASSINADA APROVA A DISSERTAÇÃO
INTITULADA

**AUTONOMIA FUNCIONAL E COMPORTAMENTO NEUROMUSCULAR
DE IDOSOS**

Elaborada por

PAULO CESAR RICARTE DA SILVA

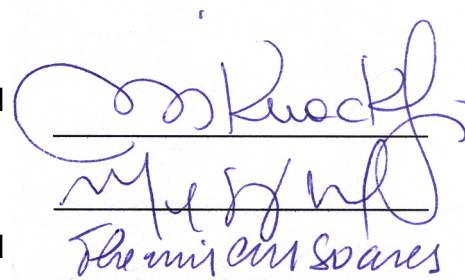
COMO REQUISITO FINAL PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
MESTRE EM SAÚDE E SOCIEDADE

BANCA EXAMINADORA:

Profª Drª Maria Irany Knackfuss(Orientadora) UERN/RN

Prof Dr Moysés de Souza Filho IFRN/RN

Prof Dr Hideraldo Bezerra dos Santos UERN/RN



The image shows three handwritten signatures in blue ink, each written over a horizontal line. The first signature is for Maria Irany Knackfuss, the second for Moysés de Souza Filho, and the third for Hideraldo Bezerra dos Santos.

Mossoró - RN
2015

DEDICATÓRIA

Este fruto de muito esforço, trabalho e paciência é dedicado em primeiro lugar Àquele que criou tudo o que existe, que conhece todas as coisas e que está em todo o lugar com Único, e mesmo sendo tão imenso em sua grandeza, se presta ao cuidado de alguém tão pequeno como eu, Ele que mesmo nos momentos mais solitários e mais difíceis sempre esteve presente, o *Deus Eterno*;

Dedico este trabalho também ao meu pai *Cícero Ricarte da Silva (in memorian)* e a minha mãe *Maria da Conceição Costa da Silva (in memorian)* que mesmo em suas simplicidades, quando em vida, fizeram de tudo para que eu continuasse estudando, mesmo quando eu queria um resultado imediato com o trabalho. Eles acreditaram nesse investimento a longo prazo que é a Educação;

Dedico ainda ao meu filho *Zadoque Regis Ricarte* que com o seu sorriso curou e cura todo o qualquer momento de desânimo, pois por ele, luto;

À minha esposa *Kamila Regis Ricarte*, companheira de todas as horas, mãe dedicada, minha fortaleza;

Dedico a *Daniel Vitor*, um filho que Deus me deu em um momento muito difícil e que se tornou uma grande benção em minha vida.

À minha irmã *Maria de Fátima Ricarte*, minhas tias *Delmira Ricarte* e *Algecira Assis*, que muitas vezes me socorreram como mães, sempre torcendo ao meu favor, de perto de longe, sempre fazendo a diferença.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora Prof^a Dr^a *Maria Irany Knackfuss* pelo exemplo de capacidade, de força, de determinação, que mesmo quando foi incisiva conseguiu me direcionar no melhor caminho possível, que apesar de todos os problemas que surgiram, consegui fazer o caminho suave e produtivo;

Agradeço ao IFRN, na pessoa do Magnífico Reitor *Belchior de Oliveira Rocha*, pelo convênio firmado, o qual me proporcionou a oportunidade de realizar o sonho da primeira pós graduação em nível *stricto sensu*, perseguido por quase dez anos;

Ao Prof^o Dr *Paulo Moreira Silva Dantas* pelos conselhos e presteza na ajuda da reformulação das ideias do projeto inicial, do treinamento na EMG, da atenção e da abertura de seu laboratório quando e se fosse preciso;

Ao Prof^o Dr *Humberto Jefferson de Medeiros* pelo exemplo, pela amizade, pela presença sempre alegre, e o perfeito equilíbrio entre o grande saber e a didática suave e eficaz, que tanto desejo alcançar;

Ao grupo de estudos da “base”, aos “caveiras” *Nailton, Thiago*, ao grande parceiro desde a graduação *Gleudson Rebouças*. Ao *Victor Hugo* e *Epaminondas* que foram meu braço nas coletas, parceiros firmes nessa batalha.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	O Problema	11
1.2	Objetivos	13
1.2	Objetivo geral	13
1.2.1	Objetivo específico	13
1.3	Justificativa	14
1.4	Hipóteses	15
1.5	Definição das variáveis	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Envelhecimento e autonomia funcional do idoso	16
2.2	Comportamento neuromuscular do idoso	21
3	METODOLOGIA	25
3.1	Caracterização da pesquisa	25
3.2	População e Amostra	25
3.2.1	População	25
3.2.2	Amostra	25
3.3	Instrumentos para coleta dos dados	28
3.4	Análise Estatística	34
4	RESULTADOS	35
5	CONCLUSÕES E SUGESTÕES	42
6	REFERÊNCIAS	43
	ANEXOS	51

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Dinâmica de execução do FSST	29
FIGURA 2	Equipamento Miotool para Eletromiografia (EMG)	31
FIGURA 3	Organograma coleta de dados com intervenção com agachamentos na superfície estável (chão)	33
Figura 4	Organograma coleta de dados com intervenção com agachamentos na superfície instável (cama elástica)	33

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Tempo de execução FSST e Teste de apoio de Tandem – Sem privação de visão, em segundos	36
TABELA 2	Pico de Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) Bilateral	37
TABELA 3	EMG em % de CIVM durante o FSST – agachamento estável e instável	38
TABELA 4	EMG em % de CIVM durante Tandem SPV – agachamento estável e instável	39
TABELA 5	EMG em % de CIVM durante Tandem CPV – agachamento estável e instável	40
TABELA 6	Valores de correlação r_s (p-valor) dos tempos (segundos) de diferentes testes de equilíbrio com a EMG para cada músculo estudado considerando todos os sujeitos da amostra antes dos agachamentos estável e instável.	42
TABELA 7	Valores de correlação r_s (p-valor) dos tempos de diferentes testes de equilíbrio com EMG de acordo para cada músculo estudado para todos os indivíduos após os agachamentos estável e instável	43

RESUMO

O envelhecimento populacional é um fenômeno global, principalmente em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Esse estudo objetivou analisar a relação entre a autonomia funcional e o comportamento neuromuscular de idosos participantes e não participantes de um programa de atividade física. A autonomia funcional foi avaliada através do teste Tandem (equilíbrio estático) e o *Four Square Step Test* (risco de queda) e o comportamento neuromuscular (gastrocnêmio lateral direito e esquerdo, tibial anterior esquerdo e direito) através da técnica de eletromiografia. O estudo se caracterizou como sendo um ensaio controlado cruzado (*crossover*) aleatório, não randomizado, envolvendo 30 idosos, com idade de 60 anos ou mais, assistidos pelas Unidades Básicas de Saúde (UBS) Dr. Agnaldo Pereira, do conjunto Vingt-Rosado e pelo IFRN – na cidade de Mossoró/RN. Foram encontradas diferenças significativas, no tempo de execução do equilíbrio dinâmico no G1 ($p=0,002$ e $p=0,000$) e na ativação do músculo TAD (estável $p=0,0004$, e instável $p=0,0067$) e no G2 ($p=0,026$), após o agachamento instável; com GLD ($r=0,46$; $p=0,01$), GLE pré ($r=0,38$; $p=0,04$), e TAD ($r=0,370$; $p=0,044$) após agachamento estável e GLD ($r=0,52$; $p=0,006$) após agachamento instável; no equilíbrio estático-CPV (estável G1 $p=0,002$ e G2 $p=0,015$) e (instável G1 $p=0,035$; e G2 $p=0,003$) com ativação no GLE ($p<0,001$) e no TAD ($p=0,013$) e GLE ($p<0,05$) entre os grupos após o agachamento instável. Diferenças também foram constatadas no equilíbrio estático-SPV ($p=0,037$) entre os momentos pré e pós do G2 (Sedentário), com ativação do TAD após o agachamento estável e entre os momentos pré e pós (G1 $p=0,0237$ e G2 $p=0,015$) após o agachamento instável, apresentando GLE ($r=-0,51$; $p=0,005$). Conclui-se que o comportamento neuromuscular está associado à autonomia funcional de idosos podendo ser um benéfico na execução das AVD, favorecendo um envelhecer autônomo e independente, diminuindo o risco de quedas.

PALAVRAS CHAVES: Envelhecimento. Autonomia Funcional, Comportamento Neuromuscular.

ABSTRACT

The population aging is a global phenomenon, particularly in developed or in-development countries. This study aims to analyze the relation between the functional autonomy and the neuromuscular response on old-aged individuals, both attendant and non-attendant of a physical activities program. The functional autonomy was analyzed through the Tandem test (static balance) and the Four Square Step Test (fall risk), and the neuromuscular response (left and right gastrocnemius lateral head, left and right tibialis anterior) through the electromyography technique. This study is presented as an aleatory, non-randomized crossover essay involving 30 old-aged individuals, older than 60 years, assisted by the Basic Care Units (BCU) Dr. Agnaldo Pereira, on Vingt-Rosado district, and the IFRN, both located in Mossoró/RN city. Relevant differences were found on the dynamic balance execution time on G1 ($p=0,002$ and $p=0,000$) and the TAR muscle activation (stable – $p=0,0004$, unstable – $p=0,0067$), and on G2 ($p=0,026$), after the unstable squat; com the GLR ($r=0,46$; $p=0,01$), the GLL pre ($r=0,38$; $p=0,04$), e TAR ($r=0,370$; $p=0,044$) after static squat and the GLR ($r=0,52$; $p=0,006$) after the unstable squat; on the static balance - CE (stable G1 – $p=0,002$ e G2 – $p=0,015$), (unstable G1 $p=0,035$; G2 $p=0,003$) with activation on the GLL ($p<0,001$) and on the TAR ($p=0,013$) and the GLL ($p<0,05$) among the other groups after unstable squat. Differences were also checked on the static balance – OE ($p=0,037$) between the pre and post periods on G2 (sedentary), with activation of the TAR after the stable squat and the pre and post periods (G1 – $p=0,0237$ e G2 – $p=0,015$) after the unstable squat, showing GLL ($r = - 0,51$; $p=0,005$). We came to the conclusion that the neuromuscular response is associated with the functional autonomy on old-aged individuals, being potentially beneficial to the execution of the DLA, contributing to an autonomous and independent aging process and decreasing the fall risk.

KEYWORDS: Aging, Functional Autonomy, Neuromuscular Response.

I INTRODUÇÃO

1.1 O PROBLEMA

A expectativa de vida está aumentando e o crescimento da população idosa é um fenômeno global, principalmente entre as populações dos países desenvolvidos e em desenvolvimento (ALVES JÚNIOR, 2010; PAULA, 2010).

No Brasil, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) demonstram crescimento progressivo da população de idosos, 60 anos ou mais. Em 1991, os idosos representavam 4,8% da população brasileira; chegando a 5,9% em 2000 e 7,4%, em 2010 (BRASIL, 2010). Estima-se que em 2025, o Brasil terá 32 milhões de idosos, sendo a sexta população mundial nessa faixa etária, e em 2050 22,71% da população brasileira, será de idosos (MORAES, 2012).

Diante desse quadro, são necessárias ações que proporcionem um envelhecimento com qualidade. Para isso os governos nacionais, impulsionados por movimentos internacionais, passaram a implantar algumas políticas públicas específicas de atenção às pessoas idosas, como a Política Nacional do Idoso (PNI), o Estatuto do Idoso, a Política Nacional de Saúde do Idoso (PNSI) e a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa (PNSPI), esta última substituindo à anterior (BRASIL, 2006).

Todas essas diretrizes têm o fim de garantir os direitos básicos dos idosos. As mais gerais, tratam dos cuidados como a proteção contra a violência, o abandono, a discriminação, e as mais específicas, sobre a saúde dos idosos, visando, em linhas gerais, garantir um envelhecimento saudável (BRASIL, 2006; MORAES, 2012).

Com o envelhecimento, problemas relacionados à saúde surgem, alguns decorrentes de maus hábitos, acidentes, violências, assim como pouca atividade física; doenças como desmineralização óssea, acúmulo excessivo de gordura visceral, eventos de quedas pela fragilidade no equilíbrio (causadas por fragilidade muscular, principalmente nos músculos dos membros inferiores, abdominais e para vertebrais), elementos não contráteis no meio intramuscular, enrijecimento e desgastes das articulações e tendões, que entre outras patologias muitas vezes estão relacionadas a um estilo de vida excessivamente sedentário (MORAES, 2012).

Especificamente a nível muscular, a sarcopenia (diminuição do tamanho e do número das fibras musculares) é um problema muito recorrente, seja no idoso saudável ou já com problemas de saúde instalados (CRUZ-JENTOFT et al, 2010; FERNÁNDEZ, REXACH, 2013; FIGUEIREDO, et al, 2014;). Naturalmente em pessoas saudáveis há um declínio natural de 1% ao ano da musculatura, entre os 20 e 30 anos de idade, acelerando a partir de 50 anos, fortemente no homem (principalmente nos membros inferiores) e na mulher após a menopausa (acentuando-se nos membros superiores) (FERNÁNDEZ, REXACH, 2013; RADAELLI et al, 2013).

Homens e mulheres reagem de formas diferentes ao envelhecimento. Com o decréscimo do hormônio estrogênio, ocorrido durante a menopausa, a mulher apresenta uma diminuição na massa óssea, direcionamento da gordura subcutânea para a região visceral. E principalmente é notada uma ação direta sobre a massa muscular, apresentando uma perda anual de 0.6% de massa muscular (MESSIER et al, 2011).

Esse decréscimo na força muscular do idoso é facilmente observado na dificuldade em executar Atividades da Vida Diária (AVD), desde as mais básicas até as mais avançadas, como o cuidado com a higiene pessoal, o levantar-se de uma cadeira sem o auxílio dos membros superiores, atravessar uma rua durante o tempo do semáforo aberto, ir até uma venda próximo à residência, subir um lance de escada, reagir rapidamente a um desequilíbrio, lembrar da hora dos medicamentos, entre outras tarefas cotidianas (TANIMOTO; et al, 2012). O nível de execução destas tarefas se apresenta como um bom parâmetro na observação do estado de saúde dos idosos, identificado como Autonomia Funcional (AF) (MORAES, 2012).

A AF engloba várias qualidades e capacidades físicas e mentais relacionadas a um envelhecimento com qualidade. A resistência aeróbica, a agilidade, força, flexibilidade e o equilíbrio, por exemplo, permeiam um envelhecimento saudável e independente.

Dentro deste cenário, reforçamos a importância da prevenção de quedas, eventos recorrentes e que muitas vezes podem levar a óbito. Vários fatores podem desencadear o evento da queda como as patologias relacionadas (labirintite, artrite, artrose), os efeitos e as interações medicamentosas, falta de adaptações na residência do idoso, e ainda a fraqueza muscular podendo induzir o idoso à queda, onde pode-se afirmar que essa, é um evento multifatorial.

A falha no equilíbrio está diretamente envolvida nos eventos de queda. Dessa forma o equilíbrio, estático e dinâmico, como elemento de uma boa AF, passa a ser um referencial de importância ímpar, na prevenção dos eventos de queda. Uma vez que apenas um evento de queda pode imobilizar o idoso, mesmo sendo o primeiro acontecimento, ou então, no mínimo, leva ao medo de cair, que representa alto índice de implicação na redução da mobilidade de idosos (PAULA, 2010).

Fatores como o envelhecimento global, a diminuição da mortalidade da população idosa, a contribuição econômica dessa parcela da população e sua disposição às atividades de lazer, traduzidas por um envelhecimento de qualidade, conclama a ciência do movimento humano a observar essa lacuna.

Por essa razão questiona-se no presente estudo, qual é a relação entre a autonomia funcional e o comportamento neuromuscular de idosos participantes e não participantes de um programa de atividade física?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

- Analisar a relação entre a autonomia funcional e o comportamento neuromuscular de idosos participantes e não participantes de um programa de atividade física.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a autonomia funcional (equilíbrio estático e dinâmico) de idosos participantes de um programa de exercícios físicos e não participantes de um programa de exercícios físicos;

- Verificar o comportamento neuromuscular de idosos participantes de um programa de exercícios físicos e não participantes de um programa de exercícios físicos;

- Comparar a autonomia funcional e o comportamento neuromuscular de idosos participantes de um programa de exercícios físicos e não participantes de um programa de exercícios físicos.

1.3 JUSTIFICATIVA

O envelhecimento mundial é citado pela grande maioria dos estudos atuais, seja a produção oriental, seja ocidental. Considerando esse fato e que todos em nossa volta estarem em processo de envelhecimento, com oportunidades e dificuldades em comum, é que foi concebida a ideia deste trabalho.

Desde o início da sua atuação profissional que esse tema insiste em habitar os pensamentos do autor, visto que as primeiras oportunidades de trabalho foram com reabilitação, na sua maioria idosos, e para acentuar o desejo e dúvidas sobre a população idosa está o fato de ser filho de idosos (*in memorian*). Tanto com os clientes como em casa já se observava a necessidade de uma atenção maior na prevenção e principalmente na promoção da saúde dos idosos. E que os objetos de estudo eram os mais vastos possíveis, tendo várias oportunidades de observações e atuações, e toda essa abrangência se apresentava como de grande respaldo e relevância pessoal e social.

No caso aqui apresentado, optou-se pelas questões envolvidas com autonomia funcional, representado pelo equilíbrio (dinâmico e estático), causa de muitas internações, por conta das quedas, geradas por deficiência nesta qualidade física, que geralmente leva a fraturas e inevitavelmente a imobilização, tendo sido considerado pelo Ministério da Saúde, do Brasil, como epidemia entre a população idosa em 2013. Somando-se à observação do comportamento neuromuscular dos idosos frente às avaliações, através da ativação mioelétrica, pelo fato de a musculatura está diretamente envolvida com a qualidade do envelhecimento, e com o intuito de avaliar quais as musculaturas mais envolvidas no equilíbrio e como se dá a interação entre elas, na promoção de um bom equilíbrio (dinâmico e estático).

Almeja-se com este trabalho convocar os profissionais da área da saúde, em especial, o profissional de Educação Física, para uma observação mais atenta da população idosa da nossa região. Para que se trabalhe mais eficazmente na manutenção e melhoria da saúde destes sujeitos, evitando as internações e os tratamentos medicamentosos, que por um lado cura e por outro acaba prejudicando, através de reações adversas e resíduos químicos, além de onerar e sobrecarregar o Sistema Único de Saúde (SUS); e ainda alcançar, especificamente, os profissionais

da área do treinamento, fazendo com que se especializem em assuntos sobre o envelhecimento e como esse tipo de atividade física pode influenciar sobre um envelhecer com qualidade e autonomia.

O cuidado especial da pesquisa com a prevenção de quedas chama a atenção para um evento que pode diminuir a mobilidade e independência do sujeito, que acaba por prejudicar sua autonomia funcional, retirando-o do convívio social e o incapacita de executar as AVD. Ainda, sobre quedas o Ministério da Saúde do Brasil considerou a queda entre idosos uma epidemia, pela amplitude de seus números e a oneração do Sistema Único de Saúde. Com esse olhar atento sobre a prevenção de quedas podemos induzir o idoso a autoconfiança e assim aumentar a expectativa de uma vida autônoma e qualitativa.

A observação constatou que por mais que se participe de atividades programadas de exercícios físicos para o idoso, estas não contemplam a globalidade das necessidades, principalmente no sentido do equilíbrio dinâmico e estático, que necessitam de atenção especial, por ser influenciado por vários aspectos (afetivo, social, motor, por exemplo). Há a urgência de se tratar essa qualidade com maior acurácia e aprofundamento.

1.3 – HIPÓTESE

H₁ – A intervenção aguda de agachamento em superfície instável em idosos participantes e não praticantes de um programa de exercícios físicos apresenta incrementos significativos nos aspectos da autonomia funcional e do comportamento neuromuscular.

H₀ – A intervenção aguda de agachamentos em superfície instável em idosos participantes de um programa de exercícios físicos (G1) e não participantes de um programa de exercícios físicos (G2), não apresenta incrementos significativos nos aspectos da autonomia funcional e do comportamento neuromuscular.

H₂ - Idosos participantes de um programa de exercícios físicos apresentam incrementos significativos nos aspectos da autonomia funcional e do comportamento neuromuscular.

H₀ – Não existe diferença entre idosos participantes de um programa de exercícios físicos (G1) e não praticantes de atividade física (G2), com relação aos aspectos da autonomia funcional e do comportamento neuromuscular.

1.4 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Variável Independente: Programa de atividade física.

Variáveis Dependentes:

- Autonomia funcional;
- Comportamento neuromuscular.

II REVISAO DA LITERATURA

2.1 ENVELHECIMENTO E AUTONOMIA FUNCIONAL DO IDOSO

O envelhecimento populacional é um fato internacional. Já é uma situação consolidada em países desenvolvidos e uma condição crescente em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. (MORAES, 2012; PAULA, 2010)

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apresenta dados em seu Censo Demográfico de 2010 que mostram a evolução da idade dos brasileiros, correspondendo em 10,8% da população com idade \geq 60 anos. Para cidadãos com idade \geq 65 anos, idade que define internacionalmente o idoso, os números são de 4,8% em 1991; 5,9% em 2000 e 7,4% em 2010 (BRASIL, 2010).

Prognosticamente o Brasil terá, em 2025, 32 milhões de idosos, ocupando a 6ª população mundial de idosos; em 2050 a população de idosos brasileiros representarão 22,71%, ou seja, essa representação mais que dobrará em 40 anos (MORAES, 2012).

Dessa forma muitos países têm tomado providências no que diz respeito ao cuidado com o bem estar da pessoa idosa. Principalmente após 1999, considerado o Ano Internacional do Idoso, e posteriormente com o documento Plano de Ação Internacional para o Envelhecimento, produzido em Madri 2002 (BRASIL, 2006).

No Brasil pode-se destacar a Lei 8.842, 04 de Janeiro de 1994 – Política Nacional do Idoso – que cria o Conselho Nacional do Idoso; Portaria Ministerial 1.395/99 – cria a Política Nacional de Saúde do Idoso (PNSI); Lei 10.741 de 1º de outubro de 2003 – instituindo o Estatuto do Idoso; Portaria Ministerial 2.528, de 19 de Outubro de 2006 institui a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa – PNSPI, que é regulamentada no documento Pacto pela Vida (BRASIL, 2006).

Em suma, todas essas legislações se propõem a corresponder ao conceito ampliado de saúde, proposto pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 1948, como saúde sendo “o completo bem estar físico mental e social do indivíduo” (MORAES, 2012).

Dessas destaca-se o Estatuto do Idoso, por ter sido amplamente difundido na sociedade e determinar legalmente o início do processo de cuidado com a pessoa

idosa; e a PNSPI por ser a lei mais recente e que suplanta PNSI, suprimindo suas lacunas e corrigindo as deficiências desta última.

No Estatuto do Idoso vê-se, por exemplo, a correção da lei 8.842/94 – que rezava como considerado idoso a pessoa maior de sessenta anos de idade – corrigido para: igual ou superior a sessenta anos de idade. Institui como obrigação solidária (família, sociedade e Estado) a observação da garantia dos direitos dos idosos. Prevê que os Conselhos Estaduais, Municipais e do Distrito Federal do idoso, têm a obrigação de zelar pelo cumprimento dos direitos do idoso. Ainda dá a prioridade em atendimentos de saúde, em bancos, supermercados, entre outros; e decreta o direito à “meia entrada” em eventos culturais e esportivos.

A lei PNSPI (2006) aprimora a PNSI (1999), visto que a diferença entre elas consta de praticamente sete anos, considerando que muitos avanços sociais e médico-científicos ocorreram nesse hiato, já se justifica a promulgação daquela frente a esta.

Uma das principais mudanças é que a PNSPI está contida em um movimento de reformulação da saúde pública no país, vindo dentro do documento Pacto pela Saúde, e mais exclusivamente no Pacto pela Vida, ela põe os cuidados com o idoso dentro das seis prioridades do SUS para os períodos vindouros, independentemente de mudanças governamentais.

A PNSPI aprofunda a necessidade do aprimoramento do conhecimento sobre a Capacidade Funcional e suas relações com as Atividades, básicas e instrumentais, da Vida Diária (AVD), considerando a universalidade da pessoa idosa.

Baseado na Capacidade Funcional tem-se de considerar algumas questões já que pode-se considerar o envelhecimento, basicamente, em quatro formas segundo Weineck (2005): envelhecimento cronológico, biológico, psicológico e social, como a seguir:

- Idade Cronológica: baseada na data natalícia, muito usada na estatística, distinguindo as faixas etárias, muitas ocasiões com fins de inferência de fatos sobre uma determinada faixa etária;
- Idade Biológica: baseia-se nas condições biológicas do organismo (órgãos, tecidos), nem sempre acompanha a idade cronológica, diferenciando os indivíduos através da composição corporal, nível de atividade física, entre outros; aqui encontra-se uma boa forma de se auferir a autonomia funcional, observando-se que

às AVD todos são passivos, divergindo apenas na forma como se executa-se (PAULA, 2010);

- Idade Psicológica: desempenho e maturação mental, qualidade da memória, experiências acumuladas, capacidade de aprendizado, entre outros, que se traduz como essencial nas AVD, pelo fato do julgamento e atitude tomada diante de uma determinada situação da vida diária;

- Idade Social: maturidade nas relações sociais, capacidade de resolução de problemas nos vários níveis de desempenho social, respeito/questionamento das normatizações sociais, aceitação/desempenho da liderança, entre outros. Isto determina muitas vezes a situação de mobilidade do idoso, se neste quesito o sujeito é muito ativo, ele só poderá o ser através da mobilidade, de forma que tenha um bom desempenho nas idades acima citadas, (PAULA, 2010).

Como visto há várias formas de envelhecimento, principalmente considerando o princípio biológico, onde ao vir a luz, já algumas células envelhecem e morrem.

Considerando-se, neste trabalho, o fator do envelhecimento biológico como base para a observação da execução das AVD. Observa-se o comportamento de alguns órgãos e tecidos e o efeito do envelhecimento sobre eles, segundo Weineck (2005):

No Sistema Nervoso Central (SNC) vê-se que as células ganglionares perdem a capacidade de mitose; o peso cerebral diminui; há morte de neurônios seja pelo desuso ou por sequela de patologias; os neurônios sobreviventes assumem as funções de células atrofiadas submetendo-os a sobrecarga; os órgãos dos sentidos reduzem seu alcance, entre outros. Tudo isso torna a capacidade de execução das AVD, tarefas com níveis de dificuldades crescentes, acompanhando o crescimento da idade, ao ponto de se tornarem intransponíveis, implicando em diminuição da mobilidade e o aumento da dependência;

O Coração apresenta maior esforço nas contrações, por conta do aumento da resistência vascular (hipertrofia/rigidez); aumento do peso do coração (homens 1g/ano e mulheres 1,4g/ano) iniciando-se aos trinta anos; aumento da adiposidade intramuscular; enrijecimento das válvulas; pigmentação marrom, entre outros. Assim o sujeito se encontra sempre em estado de fadiga, sem a circulação ideal, tão necessária à nutrição, às trocas gasosas, impedindo certas tarefas, onde se despende mais energia, por exemplo.

O Pulmão sofre a diminuição do número e da dilatação alveolar, acarretando na diminuição da superfície total respiratória; diminuição da permeabilidade dos capilares alveolares; diminuição da elasticidade pulmonar, inclusive relacionada à baixa mobilidade torácica; isto tudo provocando a diminuição da capacidade vital (volume minuto máximo, limiar respiratório); esses eventos atingem umas das mais vitais funções do corpo humano, tornando até as mais simples das tarefas, muitas vezes cansativas, com sensações que a anóxia pode trazer (tonturas, desmaios). Dentro das AVD, por exemplo, a autonomia de cruzar uma rua na faixa do pedestre, no tempo do semáforo aberto, sem um bom funcionamento do aparelho respiratório pode trazer sobrecarga para muitos outros sistemas, como por exemplo o cardíaco, trazendo uma situação de perigo, dependendo da situação, até mesmo de morte, ao simples fato de atravessar uma rua.

As Cartilagens sofrem desidratação e calcificação das cartilagens, perdendo a função de amortecimento, causando dores e limitações no movimento das articulações que dificultam a marcha, o equilíbrio, as flexões, ou seja, a mobilidade de uma forma geral. Os Ossos apresentam fragilidade, aumentando a porosidade devido à descalcificação, diminuição da capacidade de suportar carga, entre outros, que em eventos de quedas, podem ser causa de imobilização, podendo levar ao óbito. Essa fragilidade óssea, principalmente em ossos longos, como o fêmur, na ocorrência de fratura, e de acordo com o nível de independência do idoso, pode levar meses até a cura, tornando-o dependente para a execução de muitas AVD.

A Musculatura Esquelética sofre com a perda do número e a diminuição do tamanho das células musculares (sarcopenia), principalmente das fibras de contração rápida – glicolíticas IIB; diminuição da capacidade de gerar força (dinapenia); vê-se ainda o aumento da quantidade de tecido adiposo e conjuntivo entre as fibras, diminuindo a contratilidade; esses eventos atingem um dos principais sistemas responsáveis pela produção do movimento humano, apesar de os outros sistemas estarem envolvidos, a musculatura esquelética é o principal executor dos movimentos, e estes estão diretamente envolvidos na execução das AVD.

Com relação ao último item, a qualidade muscular identifica muito o nível de envelhecimento em que está o indivíduo, seja na composição corporal, seja por sua interferência no desempenho de algumas atividades, e sua influência sobre a qualidade do envelhecer é notória. A velocidade da marcha, o equilíbrio, a destreza em desenvolver certas tarefas, a independência, bem como a disposição para o

lazer, muitas vezes é ditada pelo desenvolvimento da musculatura esquelética, que possibilita um bom desempenho nas atividades da vida diária (AVD) e conseqüentemente uma maior satisfação pessoal – autoestima alta (AAGAARD, et al, 2010).

As AVD se traduzem pelas atividades cotidianas executadas por toda a população; elas não apresentam, em linhas gerais, um grande dispêndio energético, não envolvem grandes exigências cardiorrespiratórias; são executadas automaticamente pelos mais novos, por sua característica basal, mas para os mais velhos se tornam algumas vezes barreiras intransponíveis (DANTAS, VALE, 2004; MORAES, 2012).

As AVD são divididas em AVD Básicas, Instrumentais e Avançadas. Segundo Moraes (2012), as AVD Básicas são aquelas que estão relacionadas com o autocuidado, ou seja, cuidado com o corpo (higiene pessoal, vestir-se, escovação dentária) e autopreservação (tomar remédios, alimentação); e AVD Instrumentais referentes às tarefas necessárias aos cuidados com o domicílio (atividades domésticas de uma forma geral); por último o autor define AVD Avançadas como as que estão relacionadas à integração social, efetuando-se através de tarefas produtivas, recreativas e sociais.

A avaliação das AVD apresenta-se como uma boa referência sobre o estado de autonomia em que se encontra o idoso. A autonomia funcional é a forma de se observar o desempenho, seja físico ou mental, do idoso ao executar as AVD. A autonomia funcional apresenta três formas: autonomia de ação (independência física); autonomia de vontade (autodeterminação); autonomia de pensamento (julgar qualquer situação, se há risco à saúde, o certo e o errado, valores corretos em uma compra, por exemplo) (DANTAS, VALE, 2004).

Para Moraes (2012) bem estar e funcionalidade são equivalentes, corroborando com a PNSPI, que afirma “o conceito de saúde do sujeito idoso se traduz mais pela sua condição de autonomia e independência que pela presença ou ausência de doença orgânica” (BRASIL, 2006). Essa funcionalidade e independência é medida relacionando-se ao nível de execução das AVD.

Os eventos de queda, como uma situação multifatorial, acabam por diminuir a confiança dos idosos vitimados nas execuções das AVD. Muitas vezes por consequência de fraturas, muito comum em idosos “caidores” (PAULA, 2010), eles passam por longos períodos de imobilidade, aumentando a fragilidade.

Entende-se queda por um evento não intencional de mudança da postura corporal, resultando em contato total ou parcial com o solo, ou outro nível de superfície acima do mesmo, sem participação do meio ambiente, como tapetes soltos, pequenos objetos espalhados pelo piso, superfícies escorregadias, ou mesmo incidentes fisiológicos, como desmaios ou tonturas provocadas por estados patológicos (PAULA, 2010; RICHARDSON et al, 2014).

Robinson, et al. (2013), em um estudo longitudinal em Taiwan, com idosos de ambos os sexos, com idade $66,1 \pm 2,8$ anos, analisando a relação entre estilo de vida de risco à saúde (baixo nível de atividade física, dieta com baixa ingestão de nutrientes, obesidade e tabagismo) com baixa autonomia funcional (equilíbrio), encontraram alta relação entre as variáveis estudadas.

Gschwind et al (2013) afirmam que com o envelhecimento muitos sistemas decrescem e muitos problemas de saúde relacionados com o envelhecimento surgem, destacando o risco de queda em idosos, em 33% dos sujeitos com mais de 65 anos de idade, os quais caem pelo menos uma vez ao ano e que 50% destes apresentam quedas recorrentes. Ainda afirmam que com o avançar da idade essa taxa cresce para 60% de idosos que cairão pelo menos uma vez ao ano sendo que idosos com declínio cognitivo e idosos institucionalizados apresentam o dobro de risco de quedas quando comparados a idosos residentes e saudáveis.

Gschwind et al (2013) enfatizam ainda que de 22% a 29% dos idosos com lesões do quadril relacionadas a quedas, chegam ao óbito aproximadamente um ano após o evento e que 27% dos idosos que sofrem esse tipo de fratura precisam usar algum equipamento de auxílio à caminhada.

Há alguns fatores que influenciam o risco de quedas que são irreversíveis, outros são perfeitamente evitáveis, sendo a atividade física um dos principais aliados das estratégias de prevenção. Dentre os fatores intrínsecos relacionados ao risco de quedas que pode-se destacar, tem-se a fraqueza muscular, a dificuldade no equilíbrio e a instabilidade da caminhada (GSCHWIND et al, 2013).

2.2 COMPORTAMENTO NEUROMUSCULAR DO IDOSO

O envelhecimento pode afetar negativamente o sistema nervoso central (SNC), como na diminuição do volume cerebral e na diminuição das propriedades neuromusculares, impactando vários aspectos da vida do sujeito idoso. Fisicamente este efeito é elucidado na diminuição da força, da velocidade da marcha, no equilíbrio, enfim, na execução das AVD (GSCHWIND et al, 2013).

Mau-Moeller et al (2013) afirmam que mudanças neuromusculares relacionadas com o envelhecimento, modulações e/ou mudanças nas propriedades dos músculos esqueléticos é que causam a diminuição da produção de força, principalmente nos membros inferiores, influenciando diretamente na qualidade da marcha e no equilíbrio.

O comportamento neuromuscular do idoso apresenta modificações morfológicas e fisiológicas. Morfologicamente refere-se a diminuição do tamanho e da quantidade das fibras, principalmente as fibras produtoras de força (tipo IIB), como também na quantidade de tecidos não contráteis dentro das células musculares (lipídico, conjuntivo). Há predominância no envelhecimento das fibras de contração lenta - tônica (tipo I) sobre as de contração rápida – fusa (tipo IIB) (KRIST, DIMEO, KEIL, 2013).

Fisiologicamente as alterações apresentam-se, principalmente, na qualidade da contração muscular, muitas células do sistema neuromotor se perdem com a idade, seja por apoptose, doenças degenerativas, pouca mobilidade. Ainda, dada as alterações morfológicas no interior das células musculares, a contração muscular fica prejudicada, não alcançando o objetivo da produção de força ideal. Em muitos casos a circunferência do músculo se mantém e até aumenta, mas não produz força a altura (LANDI et al, 2012; RADAELLI et al, 2013).

Essa diferença entre as fibras tônicas e fusas, caracterizam o comportamento mioelétrico (EMG) do idoso, visto que potencial de ação, ou seja, a despolarização e repolarização das fibras, produz tensão elétrica baixa, demonstrando uma predominância maior de fibras musculares tônicas em detrimento das fibras fusas, responsáveis pela produção de força e potência muscular (BAUER, LYNCH, FLECK, 1995; CRUZ-JENTOFT et al, 2010; MIRANDA et al, 2014).

Neste quadro de baixa produção de força e potência, e o crescimento da atuação dos músculos antagonista, é onde se encontra uma das maiores deficiências do idoso, expondo o sujeito a uma baixa atividade física, como também a um índice crescente de eventos de queda, visto que a força e a potência muscular

estão diretamente relacionadas tanto com a manutenção do equilíbrio como com a retomada do mesmo (PAULA, 2010).

Dantas e Vale (2004) enfatizam que o treinamento do equilíbrio encontra-se no mesmo nível de importância dos treinamentos de força, resistência e flexibilidade, da nutrição, por exemplo, para proporcionar melhor qualidade ao envelhecimento.

Além dessas qualidades, a propriocepção figura como fundamental na qualidade do equilíbrio e mobilidade do idoso, visto que apesar da fraqueza muscular e da baixa potência muscular, ainda vemos alguns problemas ligados a propriocepção, principalmente na coordenação intramuscular.

A co-contracção dos músculos agonistas e antagonistas, da manutenção da posição orostática, ou relacionados com a marcha, por exemplo, pode levar o idoso a um grande risco de queda, e esse evento de queda pode levar às fraturas, essas fraturas leva, conseqüentemente ao medo de cair, que vai, gradativamente diminuindo a mobilidade do idoso (NELSON-WONG et al, 2012).

Aagaard et al (2010) afirmam que apesar do declínio neuromuscular relacionadas com a idade, existem diferenças significativas entre indivíduos treinados e não treinados. Destacando o aumento da co-contracção, através da observação eletromiográfica (EMG), do músculo antagonista em detrimento do agonista como evidência desse declínio. Essa diferença apresenta-se na execução das AVD, como ao se levantar de uma cadeira, subir um lance de degraus e na manutenção do equilíbrio. Como exemplo a inibição do músculo tibial anterior (TA) em relação ao sóleo, na execução de sua tarefa no equilíbrio, afirmando o declínio do TA com o avançar da idade.

A observação do comportamento da EMG desses músculos pode nos oferecer uma boa visão sobre os riscos de queda do idoso. Isto possibilita a prevenção, através de treinamentos, orientações de mudanças de hábitos, a melhoria na qualidade do envelhecimento (NELSON-WONG et al, 2012).

Vernazza-Martin et al (2008) estudando o efeito do envelhecimento sobre a coordenação entre equilíbrio e movimento, de adultos e idosos, constataram que no processo de envelhecimento, há diminuição do controle postural, havendo descompensações nas contrações dos músculos do quadril e joelhos, causando postura inversa ao tronco em movimentos de caminhada para frente e para trás, e aumento de co-contracções, principalmente entre os músculos relacionados com os tornozelos, responsáveis pela dorso-flexão e extensão plantar, o que vem a tornar-

se um obstáculo na manutenção do equilíbrio, enfatizando a importância do tornozelo.

Richardson et al (2014) avaliando idosos de ambos os sexos, com idade média de 67.4 ± 13 anos, com declínio nas funções periféricas do nervo, em um acompanhamento durante o período de um ano, avaliando a força do quadril e a força e propriocepção do tornozelo, constatou que a maioria deles sofreram pelo menos um evento de queda, sendo que os restantes apresentaram lesões decorrentes das quedas, encontrando forte relação entre os baixos índices da equação e os eventos de quedas dentro do grupo estudado.

Silva-Batista et al (2014) em um estudo de caso com um idoso, portador de mal de Parkinson, utilizando seis meses de treinamento de força com instabilidade, alcançou melhorias significativas no resultado dos testes de equilíbrio e força, diminuindo o risco de quedas.

Agmon et al (2014) em uma revisão sistemática sobre os efeitos dos treinamentos de tarefas simples (caminhada) em comparação aos de tarefa dupla (caminhada e exercício de equilíbrio), sobre o controle postural de idoso, verificaram que mesmo nas tarefas mais simples o idoso apresenta uma boa resposta.

III METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa se caracterizou como ensaio controlado cruzado (*crossover*), aleatório, não randomizado, onde os dois grupos foram expostos aos dois tipos de tratamento, separados por um período de tempo determinado. No primeiro encontro, os participantes por ordem de inscrição eram expostos após as avaliações, alternadamente, a um tipo de tratamento, sendo os ímpares a dez agachamentos em superfície estável, enquanto os pares executaram a dez agachamentos em superfície instável. Após uma pausa temporal de sete dias (*washout*), houve a inversão dos tratamentos (HOCKMAN et al, 2005).

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

3.2.1 População

A população foi formada por idosos participantes de um programa de exercícios físicos denominado “Atividade Física na terceira idade – educação e saúde como práxis ao longo da vida”, realizado no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) Campus Mossoró, onde eram desenvolvidas atividades de ginástica localizada e hidroginástica, duas vezes por semana, com sessões de 45 minutos, a saber terças e quintas-feiras; e pelos idosos assistidos na Unidade Básica de Saúde (UBS) Dr. Agnaldo Pereira da Silva, do Conjunto Vingt Rosado, através do Programa de Saúde da Família (PSF) (não participantes de um programa de atividade física), residentes na cidade de Mossoró/RN.

3.2.2 Amostra

A amostra foi composta por 30 idosos, de ambos os sexos, na faixa etária de 60 a 86 anos, sendo distribuídos de forma não probabilística intencional em dois grupos:

Grupo 1 – (G1 – Fisicamente Ativos), participantes de um programa de exercícios físicos do programa de exercícios do IFRN há pelo menos seis meses, com frequência mínima de 75%, no projeto, composto por 19 idosos, de ambos os sexos (Masculino n= 4, Feminino n=15), com de idade $67,9 \pm 6,7$ anos,

E o Grupo 2 – (G2 – sedentários) formado por 11 idosos, de ambos os sexos (Masculino n= 1, Feminino n= 10), com média de idade de $64,9 \pm 5,8$ anos, assistidos pela UBS Dr. Agnaldo Pereira, do conjunto Vingt Rosado, Mossoró-RN, que não participam de um programa de exercícios físicos.

Foram incluídos no estudo todos os idosos que atingiram os pontos de corte dos testes de triagem (abaixo descritos), e que conseguiram executar os testes, de forma completa e os dois tipos de agachamentos, na quantidade especificada na metodologia, 10 repetições.

Como critério de inclusão foram coletadas informações da amostra quanto aos seguintes dados:

a) Para avaliar o nível de atividade física foi utilizado o *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) (Anexo 1). Os indivíduos para serem considerados Ativos teriam que praticar atividades vigorosas em três ou mais dias por semana, por 20 minutos ou mais por sessão, ou ainda atividade moderada ou caminhada em cinco ou mais dias por semana durante 30 minutos ou mais durante a sessão; foram considerados sujeitos Sedentários, aqueles que realizassem atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos por semana. Neste trabalho optou-se pela versão curta, pelo fato do baixo custo e da rápida aplicação, este último muito importante visto as características da amostra, de gostarem de questionários objetivos e não cansativos (BENEDETTI et. al., 2007; PAULA, 2010; VESPASIANO; DIAS; CORREA, 2012).

Validado em 12 países, o IPAQ é um questionário que permite estimar o tempo semanal gasto em atividades físicas de intensidade leve, moderada e vigorosa. Disponível em três versões, o questionário apresenta uma no formato longo, uma no curto e outra adaptada. A versão do formato curto, que foi a eleita para este trabalho, apresenta oito questões, cujas informações estimam o tempo despendido por semana em diferentes dimensões de atividade física, como caminhadas e esforço físico entre as intensidades leve, moderada e vigorosa. Já a

versão adaptada apresenta 15 questões que avaliam os níveis de atividade física para populações especiais, sendo aplicadas a idosos, obesos e crianças.

b) Estado de saúde dos idosos foi avaliado através do questionário PAR Q (Anexo 2), que consiste em um questionário contendo sete perguntas, planejadas para identificar indivíduos que necessitam de liberação médica antes de se submeterem a qualquer teste de aptidão física ou iniciar um programa de exercícios. Aqueles que responderem “sim” a qualquer uma das questões devem ser encaminhados ao médico para obter liberação. (HEYWARD, 2013).

c) nível de cognição dos idosos foi avaliado através do Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (Anexo 3), originalmente proposto em 1975 por Folstein et al, vem sendo amplamente utilizado no levantamento do estado cognitivo dos indivíduos, é considerado como um importante instrumento de detecção de perdas cognitivas. Aqui se optou pela versão adaptada por Brucki et al (2003) para população brasileira, onde substitui-se algumas questões do original por termos mais próximos da realidade brasileira, observando que no original haveria uma influência da escolaridade sobre o resultado final do questionário. Como mudança tem-se a orientação temporal (da questão sobre a estação do ano, para o semestre), na orientação espacial trocou-se a expressão “condado” por “bairro”, no item atenção e cálculo optou-se pelo “sete seriado” por considerar o soletrar a palavra “mundo” ao contrário tarefa muito difícil aos sujeitos menos escolarizados, a repetição da frase “*no ifs, ands, or buts*” foi adaptada para “nem aqui, nem ali, nem lá”. Brucki et al (2003) encontraram uma média de 25,3 pontos, quando foram avaliados 433 sujeitos com uma média de idade de 58 anos (com o de mínimo 16 anos e o máximo 92 anos).

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DOS DADOS

3.3.1 Autonomia funcional: a avaliação da Autonomia Funcional (AF) foi realizada através da aplicação dos testes *Four Square Step Test* (FSST) (Equilíbrio Dinâmico) e o Teste de apoio de Tandem (Equilíbrio Estático).

a) O teste *Four Square Step Test* (FSST) (Equilíbrio Dinâmico) com um índice de validação $r = - ,83$ (LEWIS; SHAW, 2005; O'LOUGHLIN et al, 1993) foi proposto para avaliar o risco de queda, baseando-se na marcha e mudança de direção, utilizando-se da marcha para frente, para trás e laterais. Nelson-Wong et al (2012), avaliando 23 idosos, sendo 8 sexo masculino e 15 feminino, com idade 73 ± 6.4 anos, encontrou associação significativa entre o índice de co-contracção entre os músculos Tibial Anterior (TA) e Gastrocnêmio Lateral (GL) esquerdos e direitos, o teste de Sharpened Romberg sem privação de visão e com privação de visão (que se utiliza da posição de apoio de Tandem) e o FSST, com este usando o ponto de corte de 12 segundos (s), classificando os indivíduos em risco de queda ($\geq 12s$) e sem risco de quedas ($< 12s$) e o teste Sharpened Romberg (apoio de Tandem – equilíbrio estático) qual mostra correlação moderada com velocidade da marcha (0,49), todavia não exhibe índice significativo com o teste de sentar e levantar da cadeira, uma ação funcional que se relaciona principalmente com a força de membros inferiores, atributo importante para desempenho funcional (SHUBERT et al, 2006).

Entre as qualidades do FSST Dite e Temple (2002) destacam o potencial de realização, a validade, a facilidade do escore, a rapidez da aplicação, a possibilidade de execução em pequenos espaços e a não exigência de equipamentos sofisticados. O que torna o FSST um teste de grande possibilidade de execução, mesmo em situações de pouco recurso, com um alto índice de confiabilidade. Dite e Temple (2002) encontraram, junto a trinta sujeitos idosos australianos, forte relação entre o FSST e o *Step Test* (quantidade de passadas dentro de um determinado tempo) e *Time Up and Go* (TUG), $r = - .83$ e $.88$ respectivamente, com $p < .001$.

O FSST avalia o tempo em que o sujeito executa a tarefa de se deslocar dentro do desenho de um quatro quadrados, delineados ao centro, por formato de cruz, utilizando um cronômetro, foi usado um cronômetro da marca *Speedo*, com marcação em minuto, segundo e centésimo de segundo. Os quadrados foram formados por quatro canos plásticos de forma chata, com extremidades de 90cm de comprimento, com 2.5cm de altura, e conectados ao centro por uma cruzeta de mesmo material, sendo que os participantes não deverão tocar nos canos durante o percurso.

O participante realizou a sequência, partindo do quadrado 1 – 2 – 3 – 4 - 1, orientados pelo sentido horário, seguido da execução anti horária 4 – 3 – 2 – 1, sendo registrado o melhor tempo de execução de 3 tentativas. Os participantes executaram os testes devidamente calçados de sua preferência, desde que seu solado fosse confeccionado de material antiderrapante, para maior segurança na execução durante o teste.

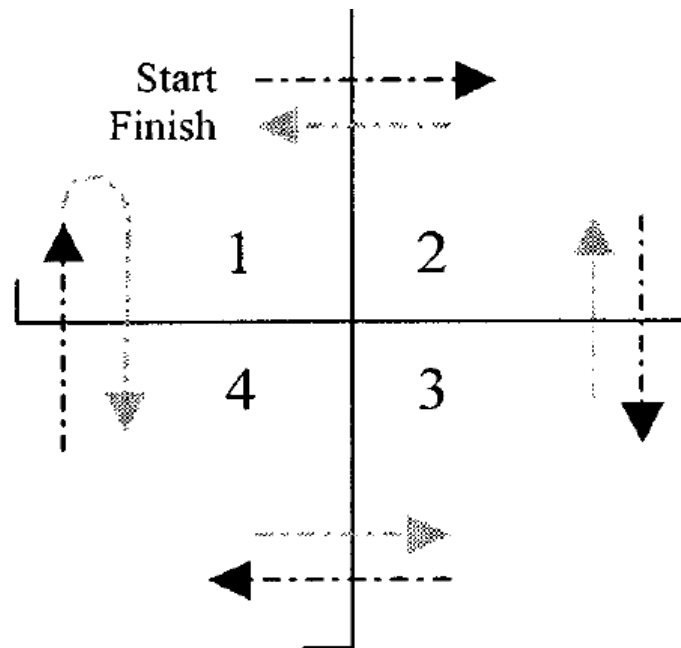


FIGURA 01 – Dinâmica de execução do FSST

Fonte: NELSON-WONG, et al (2012).

b) O Teste de apoio de Tandem (equilíbrio estático) mensura o tempo em que o sujeito consegue manter-se equilibrado, em pé, com os pés alinhados, de forma que a extremidade dos dedos de um pé toque o calcanhar do outro, aqui se optou como limite máximo o tempo de 30 segundos. Como padrão foi utilizado o pé direito tocando o calcanhar do pé esquerdo (HAUSDORFF et al, 2001; ROGERS et al, 2003; SHUBERT et al, 2006).

Sozzi et al (2013) apontam para o fato de a manutenção da posição orostática em um plano médio lateral reduzido, realça possíveis problemas em se manter com plano normal. Sozzi et al (2013) ainda afirmam que apesar de não ser uma posição

natural, o teste de Tandem é amplamente utilizado pois refina as investigações sobre o equilíbrio e apresenta boa acurácia na predição da exposição ao risco de queda, pelo fato de a manutenção do equilíbrio com os pés alinhados é uma postura exigente, tanto pelo pequeno espaço ocupado pelos pés como pela demanda energética.

3.3.2 – Comportamento neuromuscular

Para avaliar o comportamento neuromuscular (ativação elétrica do músculo), foi utilizada a técnica de Eletromiografia (EMG) superficial utilizando o equipamento Miotool e o Programa Miotec Suite 1.0, produzida pela Equipamentos Biomédicos, Porto Alegre, RS, Brasil, com uma taxa de amostragem 2000 Hz por canal e amplificados com um ganho de 100, contendo oito canais, com opção wireless. Os sinais serão tratados em computador de marca Sony, modelo Vaio, Sistema Operacional Windows 7 (Figura 1).

A EMG é uma técnica não invasiva, utilizando-se de eletrodos colocados superficialmente sobre a pele, onde foi usado o eletrodo da marca 3M (com compostos de prata e cloreto de prata, com gel sólido adesivo, em locais anatomicamente pré determinados, onde são conectados sensores, para registro da EMG, nos músculos Gastrocnêmio Lateral Direito (GLD), Gastrocnêmio Lateral Esquerdo (GLE), e Tibial Anterior Direito (TAD) e Tibial Anterior Esquerdo (TAE) dos sujeitos idosos.

Foi seguido as orientações do *Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscle* – SENIAM (HERMENS, et al, 1999), que define o procedimento de depilação dos pêlos, onde foram localizados os eletrodos, como também a limpeza da pele por abrasão, no sentido das fibras musculares, com algodão embebido em álcool 70°.

Logo após serão colocados os eletrodos, longitudinalmente no sentido das fibras musculares, a uma distância de 2cm entre os eletrodos, sobre o ventre muscular; um sensor de referência será utilizado sobre o acrômio direito do avaliado, para fins de filtragem do sinal, de acordo com o SENIAM.



FIGURA 2- Equipamento Miotool para Eletromiografia (EMG)

Fonte: o autor

Para o registro da EMG foram eleitos os músculos TAD, TAE, GLD e o GLE, pelo fato de estarem envolvidos diretamente com os movimentos do tornozelo, dorso flexão e extensão plantar, que influenciam diretamente na manutenção do equilíbrio, tanto estático como dinâmico. Além disto, os músculos acima citados, Nelson-Wong et al (2012), também apresentam-se como músculos muito superficiais e bastante isolados, facilitando, assim, o registro da EMG, inclusive pelo fato de o equipamento ser de registro superficial, não invasivo.

Os procedimentos foram compostos das seguintes etapas:

- 1 – Foram fixados nos músculos GLD, GLE, TAD e TAE eletrodos para a fixação dos sensores do EMG Miotool, para avaliar o comportamento da EMG durante a avaliação do risco de queda e do equilíbrio estático;
- 2 - A seguir foi necessário executar a calibragem, que consiste em preparar os sensores, onde o equipamento faz a leitura dos “ruídos” do ambiente onde foi feita a coleta, identificando o mínimo e o máximo, para determinar parâmetros do registro da EMG. Serão utilizados quatro canais de sensores, adicionado obrigatoriamente do sensor de referência.
- 3 - Logo após a determinação dos músculos definidos para o registro dos sinais EMG, foi feita a limpeza do local de aplicação do eletrodo, que receberá o sensor correspondente; com depilação, se necessário, e com algodão embebido em álcool

70º, acompanhando, por abrasão, a direção das fibras. A Localização consiste em encontrar o local anatômico de fixação dos eletrodos, ou seja, o ventre dos músculos envolvidos nos registros que receberão os sensores (SENIAM).

Aqui encontramos a referência visual, via o *software* Miotec Suite 1.0, para efetiva localização do ventre muscular, assim como para efeitos de registro no programa para a computação dos dados. Para evitar viés de confusão, um fisioterapeuta especializado em anatomia palpatória, será responsável pela localização do ventre muscular dos músculos escolhidos para a coleta, sendo esses pontos, demarcados com lápis dermatográfico, para a localização dos eletrodos.

4- Na normalização, que ocorre com os eletrodos já fixados aos pontos encontrados durante a localização e conseqüentemente, os sensores conectados aos mesmos; foi registrada a EMG do músculo avaliado durante a execução de uma contração voluntária máxima (CVM), orientada pelo protocolo do SENIAM, utilizando-se de três tentativas, considerando-se, ao final, a de maior valor, que representa o máximo da EMG daquele músculo.

5- Após a normalização foi iniciada a avaliação, sendo as tarefas divididas de duas formas de três momentos (Figura 03 e 04):

- Momento 01 – (Pré avaliação) - Em primeiro lugar os sujeitos foram submetidos aos testes FSST para avaliar o risco de queda, seguido da avaliação do equilíbrio estático, com o teste de apoio de Tandem, executado primeiramente sem privação de visão (SPV) e em seguida com privação de visão (CPV).

- Momento 02 – Intervenção Aguda

2A - após intervalo de 1 minuto do teste de equilíbrio estático foram realizados 10 agachamentos (ACSM, 2009) com flexão de joelhos de até 90º, utilizando o peso corporal, em uma superfície estável (concreto).

2B - após intervalo de 1 minuto do teste de equilíbrio estático foram realizados 10 agachamentos com flexão de joelhos de no máximo 90º, utilizando o peso corporal, em uma superfície instável (cama elástica – tipo jump – da marca Sanny, com 1m de diâmetro, 36 molas, com capacidade para suportar até 150kg).

Os números das repetições dos agachamentos foram determinados em relação ao tempo de execução, baseando-se em princípios da fisiologia do exercício,

de forma que o sujeito ultrapassasse o menor tempo possível a faixa da fase glicolítica do exercício, aproximadamente 10s, mantendo assim os músculos produtores de força e potência em maior evidência. (ACSM, 2009).

A determinação da atividade em superfície estável ou em superfície instável foi executada de forma aleatória, por ordem de inscrição nos testes, em delineamento cruzado, sendo os ímpares executando 10 agachamentos em superfície estável e os pares executaram o agachamento em superfície instável (cama elástica - tipo *jump*), após sete dias de intervalo (*washout*), houve a inversão dos tratamentos. Sendo assim, todos os componentes dos grupos foram expostos aos dois tipos de tratamento.

- Momento 03 – (Pós avaliação) – Após 1 minuto de intervalo, será realizada a reaplicação do teste FSST e o teste Tandem (olhos abertos e fechados).

O intervalo de 1 minuto foi determinado para que se mantivessem o máximo dos efeitos dos agachamentos, caracterizando, assim o efeito agudo (ACSM, 2009).

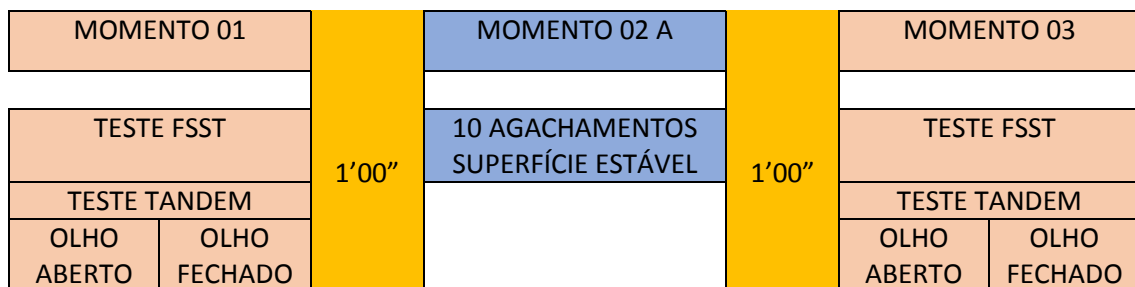


FIGURA 3 - Organograma coleta de dados com intervenção com agachamentos na superfície estável (concreto)
FONTE: o autor (2014)

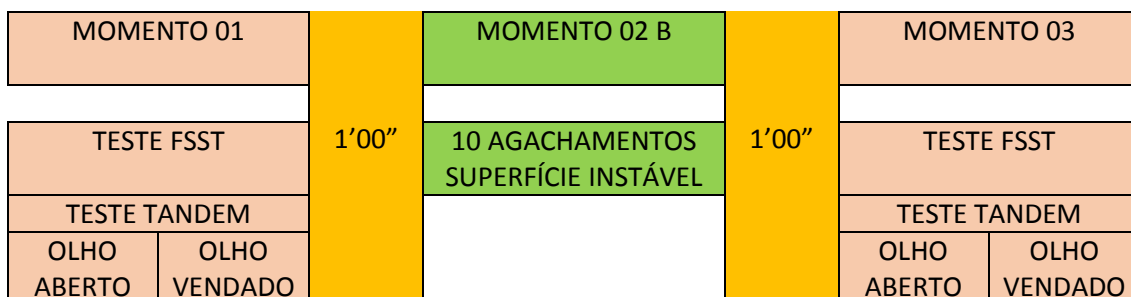


FIGURA 4 - Organograma coleta de dados com intervenção com agachamentos na superfície instável (cama elástica)
FONTE: o autor (2014)

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram apresentados com medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão). Como inferência estatística, iniciamos com o teste de normalidade de Shapiro Wilk e dada a existência de comportamento não paramétrico em grande parte das variáveis, foi utilizado o teste de Mann-Whitney U para amostras independentes (diferenças intergrupos) e o teste de Wilcoxon para amostras relacionadas (diferenças intragrupos).

Para verificar a influência do tempo frente às demais variáveis utilizou-se o teste de correlação de Spearman. Para referenciar a correlação de Spearman foi utilizado os parâmetros com base na magnitude de efeito estatístico segundo Brito et al (2014), com os seguintes valores: ± 0.1 a ± 0.3 – correlação fraca; ± 0.3 a 0.5 – correlação moderada; ± 0.5 a 0.7 – correlação alta e ± 0.7 a 1.0 – correlação muito alta.

Em todas as análises foi mantido um nível de significância de 95% de confiança para um erro do tipo I do analista ($p < 0,05$).

As análises foram feitas com o auxílio do pacote estatístico SPSS 20.0 (*Statistical Package for the Social Science, 20.0 Ink Chicago, IL, EUA*).

IV RESULTADOS

4.1 Autonomia funcional

A tabela 01 apresenta a evolução dos dois grupos em relação ao tempo de execução do FSST e Tempo de execução do Tandem – com e sem privação de visão nos dois momentos de avaliação: agachamentos em superfície estável e instável.

Os resultados relativos ao FSST apontam que o grupo Ativo (G1) apresentou diferença significativa nos dois momentos de avaliação) ($p=0,002$ e $p=0,000$, respectivamente), enquanto que o grupo Sedentário apresentou melhoras consideráveis no primeiro momento de avaliação, porém sem diferença significativa encontrando diferença significativa ($p= 0,026$) no segundo momento de avaliação entre os tempos pré e pós intervenção.

A diferença entre os grupos não se apresentou estatisticamente significativa, porém nota-se que o exercício agudo causou mais efeito nos sedentários, devido ao fato de sujeitos destreinados estarem mais sensíveis às mudanças causadas pelo exercício. Os sujeitos do grupo Ativo, por praticarem regularmente exercícios possuem coordenação intermuscular e intramuscular mais apurada, o que necessitaria de maiores exigências para elevar o nível dos efeitos do exercício. Porém o grupo Ativo não recebe, dentro da programação dos exercícios, uma série dedicada ao equilíbrio, especificamente, portanto apesar de terem mais resistência, habilidade, coordenação muscular, não têm tratamento direcionado à manutenção e melhoria do equilíbrio (ACSM, 2009).

Os resultados encontrados nessa variável evidenciaram que ambos os grupos foram classificados como estando em risco de quedas, onde o G2 apresentou índices melhores. Tais resultados são referenciados pelos estudos de Dite, Temple,(2002); Lewis, Shaw, (2005); Nelson-Wong et. al., (2012), que apresentam uma média de tempo $\geq 12s$ as sujeitos com risco de queda.

No que se refere aos resultados do Teste de apoio de Tandem, não houve diferença entre os grupos quando os sujeitos se encontravam sem privação de

visão. Na situação de privação da visão, foram encontrados diferenças significativas nos momentos do agachamento estável (G1 = $p=0,002$ e G2 = $p=0,015$) e instável (G1 = $p = 0,035$; e G2 = $p = 0,003$).

Tabela 01- Tempo de execução FSST e Teste de apoio de Tandem – Sem privação de visão, em segundos

Tempo de execução do FSST						
Grupos	Agachamento Estável		p valor	Agachamento Instável		p valor
	Pré	Pós		pré	Pós	
G1	15,5 ± 3,9	14,4 ± 3,8	0,002	15,7 ± 4,1	14,0 ± 3,4	0,000
G2	16,0 ± 7,3	13,9 ± 5,3	ns	13,5 ± 1,0	12,7 ± 1,1	0,026
p valor	Ns	Ns		ns	Ns	
Tempo de execução do Tandem – sem privação de visão						
Grupos	Agachamento Estável		p valor	Agachamento Instável		p valor
	pré	Pós		pré	Pós	
G1	29,2 ± 3,6	28,9 ± 4,3	ns	27,1 ± 6,4	29,6 ± 1,6	ns
G2	27,3 ± 6,1	29,3 ± 2,2	ns	27,5 ± 6,5	29,9 ± 0,1	ns
p valor	ns	Ns		ns	Ns	
Tempo de execução do Tandem – com privação de visão						
Grupos	Agachamento Estável		p valor	Agachamento Instável		p valor
	pré	Pós		pré	Pós	
G1	12,2 ± 8,2	15,6 ± 7,4	0,002	11,3 ± 7,6	14,5 ± 7,9	0,035
G2	12,2 ± 9,4	16,3 ± 8,9	0,015	7,6 ± 3,4	14,7 ± 5,8	0,003
p valor	ns	Ns		ns	Ns	

Legenda: ns = não significativo. FSST = Four Square Step Test (equilíbrio dinâmico).

Resultados em segundos (s).

Significância = $p \leq 0,05$

4.2 – COMPORTAMENTOS NEUROMUSCULAR

A tabela 02 apresenta a normalização eletromiográfica (EMG) através do pico de contração isométrica máxima voluntária máxima – CIVM, sendo encontrada homogeneidade no G2 (Sedentário), tanto nos músculos TAD e TAE, como também nos músculos GLD e GLE. Essa homogeneidade também é encontrada nos músculos TAD e TAE no G1 (Ativo), porém este grupo apresentou diferença significativa ($p=0,002$), entre os músculos GLD e GLE, apresentando assimetria, predominantemente em relação ao lado direito.

Tabela 02 - Pico de Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) Bilateral

Grupos	TAD (μ V)	TAE (μ V)	p valor	GLD (μ V)	GLE (μ V)	p valor
G1	368,2 \pm 149,7	353,5 \pm 175,9	ns	153,5 \pm 87,7	114,4 \pm 48,6	0,002
G2	277,8 \pm 80,4	255,0 \pm 107,1	ns	145,6 \pm 83,4	117,9 \pm 47,5	ns
p valor	ns	ns		ns	ns	

Legenda: TAD = Tibial Anterior Direito; TAE = Tibial Anterior Esquerdo; GLD= Gastrocnêmio Lateral Direito; GLE = Gastrocnêmio Lateral Esquerdo.
ns = não significativo.

Esses resultados discordam dos estudos de Aagaard et al (2010) que apontam existir diferenças significativas entre indivíduos treinados e não treinados, através da observação eletromiográfica (EMG), no pico de contração isométrica voluntária máxima.

A tabela 03 apresenta os percentuais de ativação EMG dos músculos TAD, GLD, TAE, GLE, baseado no registro de uma CIVM, na execução do FSST com os tratamentos de agachamento estável e instável.

O G1 (Ativo) apresentou diferença significativa entre o momento pré e pós tratamento (estável $p=0,0004$ e instável $p=0,0067$), no músculo TAD, com um comportamento de diminuição da taxa de ativação EMG, independentemente do tipo de tratamento, demonstrando melhorias na coordenação e possivelmente com menor demanda energética assim como baixo índice de co-contração, comprovando os estudos de Nelson-Wong, et al (2012).

Para Rikli, Jones (2008), tal efeito traz benefícios não só para o equilíbrio dinâmico, como também para o caminhar, comportamento esse que influencia positivamente na execução das AVD. Esses dados apontam para a importância da participação em um programa de atividade física direcionado para o público idoso. Nos músculos GLD, TAE e GLE, não foram encontradas diferenças significativas.

Tabela 03 – EMG em % de CIVM durante o FSST – agachamento estável e instável

Variáveis	Grupos	Pré	Pós	p-valor
TAD	G1	33,96 ± 17,75 ^A	30,75 ± 16,63 ^A	0,0004*
	G2	30,01 ± 10,01 ^A	30,89 ± 7,89 ^A	0,898
GLD	G1	46,36 ± 26,99 ^A	48,74 ± 28,95 ^A	0,2753
	G2	45,56 ± 31,68 ^A	46,58 ± 26,51 ^A	0,999
TAE	G1	37,78 ± 20,65 ^A	35,73 ± 17,37 ^A	0,081
	G2	31,85 ± 10,16 ^A	33,29 ± 7,61 ^A	0,881
GLE	G1	51,91 ± 21,88 ^A	52,13 ± 23,71 ^A	0,890
	G2	56,57 ± 23,88 ^A	56,91 ± 19,28 ^A	0,764

EMG em % de CIVM durante o FSST – agachamento instável				
Variáveis	Grupos	Antes	Depois	p-valor
TAD	G1	33,42 ± 21,88 ^A	31,09 ± 22,42 ^A	0,0067*
	G2	31,75 ± 11,24 ^A	31,92 ± 13,49 ^A	0,460
GLD	G1	50,94 ± 31,85 ^A	52,03 ± 29,72 ^A	0,963
	G2	54,63 ± 30,79 ^A	57,98 ± 31,36 ^A	0,687
TAE	G1	40,40 ± 26,01 ^A	38,27 ± 26,55 ^A	0,0507
	G2	37,43 ± 9,16 ^A	36,99 ± 13,90 ^A	0,312
GLE	G1	58,56 ± 28,90 ^A	58,06 ± 28,96 ^A	0,501
	G2	65,12 ± 24,42 ^A	65,27 ± 23,74 ^A	0,99

Legenda: ^{A, B} Letras diferentes na coluna significa diferença estatística entre grupos ($p < 0,05$) – Mann Whitney; * Diferença estatística na linha ($p < 0,05$) – Wilcoxon. EMG = eletromiografia. CIVM = contração isométrica voluntária máxima. FSST = four square step test. TAD = Tibial Anterior Direito; GLD = Gastrocnêmio Lateral Direito, TAE = Tibial Anterior Esquerdo; GLE = Gastrocnêmio Lateral Esquerdo. G1 = participantes de um programa de exercícios físicos. G2 = não participantes de um programa de exercícios físicos.

A tabela 04 apresenta os percentuais de ativação EMG dos músculos TAD, GLD, TAE, GLE, baseado no registro de uma CIVM, na execução Tandem sem privação visual (SPV) com os tratamentos de agachamento estável e instável.

Os resultados apresentaram diferença significativa ($p = 0,037$) entre os momentos pré e pós do G2 (Sedentário), na ativação EMG do TAD durante a execução do Tandem SPV, após o agachamento estável e entre os momentos pré e pós do G1 (Ativo) após o agachamento instável ($p = 0,0237$), apesar de não se constituir a musculatura mais solicitada durante os testes.

Diferentemente, Ferreira et al (2009) ao avaliarem 20 sujeitos em uma superfície estável e instável, encontraram maior ativação do TAD em todas as

superfícies, quando comparado ao tibial posterior direito, gastrocnêmio medial e lateral direito.

Os resultados encontrados em nosso estudo, também discordam dos dados de Sozzi et al (2013), que avaliando o tibial anterior e sua relação com o teste de apoio de Tandem, com e sem privação de visão, em uma amostra de 20 sujeitos saudáveis, encontraram uma maior ativação do membro posicionado anteriormente, inclusive figurando o TAD como o músculo com maior atividade EMG, apesar de não ter submetido os sujeitos a uma intervenção.

Tabela 04 – EMG em % de CIVM durante Tandem SPV – agachamento estável e instável

Variáveis	Grupos	Pré	Pós	p-valor
TAD	G1	20,11 ± 12,08 ^A	17,82 ± 14,83 ^A	0,297
	G2	28,32 ± 14,27 ^A	21,14 ± 9,10 ^A	0,037*
GLD	G1	31,26 ± 21,77 ^A	29,92 ± 16,44 ^A	0,463
	G2	28,21 ± 16,11 ^A	23,37 ± 8,66 ^A	0,921
TAE	G1	12,48 ± 10,01 ^B	13,02 ± 12,39 ^A	0,463
	G2	20,27 ± 10,78 ^A	14,15 ± 7,66 ^A	0,08
GLE	G1	20,97 ± 16,16 ^A	26,74 ± 25,09 ^A	0,120
	G2	19,64 ± 9,73 ^A	16,31 ± 6,68 ^A	0,322

EMG em % de CIVM durante Tandem SPV – agachamento instável				
Variáveis	Grupos	Antes	Depois	p-valor
TAD	G1	23,98 ± 23,25 ^A	21,93 ± 24,06 ^A	0,0237*
	G2	26,90 ± 12,35 ^A	22,88 ± 16,65 ^A	0,460
GLD	G1	36,51 ± 29,56 ^A	34,43 ± 22,42 ^A	0,670
	G2	34,09 ± 17,11 ^A	36,16 ± 26,49 ^A	0,945
TAE	G1	15,85 ± 13,59 ^A	15,64 ± 21,28 ^A	0,079
	G2	18,06 ± 13,05 ^A	14,93 ± 8,78 ^A	0,843
GLE	G1	28,09 ± 21,30 ^A	27,12 ± 22,16 ^A	0,257
	G2	21,88 ± 12,47 ^A	19,74 ± 13,35 ^A	0,742

Legenda:

EMG = eletromiografia. CIVM = contração isométrica voluntária máxima. SPV = sem privação de visão. TAD = Tibial Anterior Direito; GLD = Gastrocnêmio Lateral Direito, TAE = Tibial Anterior Esquerdo; GLE = Gastrocnêmio Lateral Esquerdo. G1 = participantes de um programa de exercícios físicos. G2 = não participantes de um programa de exercícios físicos.

^{A, B} Letras diferentes na coluna significa diferença estatística entre grupos (p<0,05)- Mann Whitney;

* Diferença estatística na linha (p<0,05) – Wilcoxon

A tabela 05 apresenta os percentuais de ativação EMG dos músculos TAD, GLD, TAE, GLE, baseado no registro de uma CIVM, na execução Tandem com privação visual (CPV) com os tratamentos de agachamento estável e instável.

Observou-se que durante o teste de apoio de Tandem CPV, nos dois momentos, agachamento estável e instável, o G1 (Ativo) e o G2 (Sedentário) apresentaram diferenças estatisticamente significativa no GLE ($p < 0,001$) e no TAD ($p = 0,013$), respectivamente com as taxas de ativação EMG diminuindo, indicando a influência aguda dos dois tipos de tratamento.

Tabela 5 – EMG em % de CIVM durante Tandem CPV – agachamento estável e instável

Variáveis	Grupos	Antes	Depois	p-valor
TAD	G1	36,84 ± 21,53 ^A	36,49 ± 19,70 ^A	0,781
	G2	32,41 ± 14,77 ^A	25,83 ± 13,98 ^A	0,013*
GLD	G1	40,75 ± 26,32 ^A	39,58 ± 25,22 ^A	0,963
	G2	30,66 ± 19,74 ^A	30,19 ± 14,21 ^A	0,734
TAE	G1	25,00 ± 16,14 ^A	27,05 ± 16,52 ^A	0,670
	G2	22,65 ± 10,25 ^A	22,54 ± 14,41 ^A	0,365
GLE	G1	31,44 ± 18,35 ^A	36,13 ± 23,38 ^A	<0,001*
	G2	22,73 ± 12,08 ^A	24,68 ± 18,83 ^A	0,519
EMG em % de CIVM durante Tandem CPV – agachamento instável				
Variáveis	Grupos	Antes	Depois	p-valor
TAD	G1	35,50 ± 22,69 ^A	34,00 ± 27,86 ^A	0,308
	G2	42,20 ± 23,79 ^A	34,20 ± 16,45 ^A	0,015*
GLD	G1	41,42 ± 26,27 ^A	40,87 ± 20,93 ^A	0,418
	G2	38,34 ± 20,52 ^A	37,64 ± 12,96 ^A	0,742
TAE	G1	24,14 ± 14,73 ^A	28,93 ± 28,60 ^A	0,701
	G2	28,57 ± 12,56 ^A	23,22 ± 10,37 ^A	0,382
GLE	G1	33,68 ± 19,93 ^A	40,78 ± 33,59^A	0,243
	G2	31,01 ± 12,34 ^A	23,38 ± 13,17^B	0,312

Legenda: EMG = eletromiografia. CIVM = contração isométrica voluntária máxima. CPV = sem privação de visão. TAD = Tibial Anterior Direito; GLD = Gastrocnêmio Lateral Direito, TAE = Tibial Anterior Esquerdo; GLE = Gastrocnêmio Lateral Esquerdo. G1 = participantes de um programa de exercícios físicos. G2 = não participantes de um programa de exercícios físicos.

^{A, B} Letras diferentes na coluna significa diferença estatística entre grupos ($p < 0,05$) - Mann Whitney; * Diferença estatística na linha ($p < 0,05$) - Wilcoxon.

Foi encontrada diferença significativa ($p < 0,015$) no agachamento instável na ativação EMG do TAD, com um comportamento de diminuição da ativação no G2

(sedentário). Nos músculos GLD, TAE, não foram encontradas diferenças significativas.

Diferenças significativas ($p < 0,05$) foram ainda encontradas durante Tandem CPV, entre os grupos (G1 e G2), no músculo GLE após o agachamento instável.

Considerando os resultados aqui demonstrados, estes são confirmados pelos achados de Dantas e Vale (2004) ao enfatizar que o treinamento do equilíbrio encontra-se no mesmo nível de importância dos treinamentos de força, visto que apesar da fraqueza muscular e da baixa potência muscular, ainda vemos alguns problemas ligados a propriocepção, principalmente na coordenação intramuscular.

A tabela 6 contém os Valores de correlação r_s (p-valor) dos tempos (segundos) de diferentes testes de equilíbrio com a EMG para cada músculo estudado considerando todos os sujeitos da amostra nos agachamentos estável e instável.

Na execução do FSST foi encontrada correlação positiva e moderada entre o tempo de execução do teste com a amplitude da ativação EMG dos músculos GLD ($r=0,46$; $p=0,01$) e GLE ($r=0,38$; $p=0,04$), indicando que quando o tempo de execução do teste aumentou, a ativação EMG também foi alta.

Esses resultados corroboram com os achados de Nelson-Wong et al (2012) que, avaliando o GLD, GLE, TAD e TAE, encontraram relação entre o aumento da ativação EMG durante a execução do FSST e o aumento no tempo de execução, o que está diretamente relacionado com o risco de queda, já que o teste considera que quanto menor o tempo, menos exposto às quedas o sujeito se encontra. Ficou confirmado assim o fato de sujeitos participantes do estudo aqui apresentado, estar em estado de risco de queda, de acordo com os tempos obtidos.

Nesta tabela é encontrada ainda correlação negativa alta entre a ativação EMG do GLE ($r = -0,51$; $p = 0,005$) e o tempo de execução do teste Tandem SPV, ou seja, quanto maior a ativação EMG menor foi o tempo de execução do teste, o que influenciou negativamente no resultado do teste, visto que ao contrário do FSST, quanto maior o tempo de execução, melhor o equilíbrio do sujeito. O que se observa nesta tabela é a importância da influência da ativação EMG do gastrocnêmio sobre o equilíbrio dinâmico e estático dos sujeitos idosos, sugerindo assim um trabalho direcionado para esses músculos, junto a essa população.

Tabela 6 – Valores de correlação r_s (p-valor) dos tempos (segundos) de diferentes testes de equilíbrio com a EMG para cada músculo estudado considerando todos os sujeitos da amostra antes dos agachamentos estável e instável.

Variável	Tempo (s) dos tipos de Esforço físico	EMG %CIVM			
		TAD	GLD	TAE	GLE
FSST	T1	0,20(0,28)	0,08(0,67)	0,15(0,41)	-0,0(0,97)
	T2	0,25(0,19)	0,46(0,01)*	0,23(0,23)	0,38(0,04)*
Tande SPV	T1	-0,12(0,53)	-0,01(0,92)	-0,15(0,43)	-0,15(0,41)
	T2	-0,29(0,13)	-0,16(0,41)	-0,23(0,23)	-0,51(0,005)*
Tande CPV	T1	-0,26(0,16)	0,22(0,24)	-0,21(0,27)	-0,19(0,30)
	T2	-0,30(0,11)	0,15(0,43)	-0,04(0,81)	0,14(0,47)

Legenda: T1 – Agachamento estável; T2 – Agachamento instável. EMG = eletromiografia. CIVM = contração isométrica voluntária máxima. SPV = sem privação de visão. CPV = com privação de visão. TAD = Tibial Anterior Direito; GLD = Gastrocnêmio Lateral Direito, TAE = Tibial Anterior Esquerdo; GLE = Gastrocnêmio Lateral Esquerdo.

* (Significância estatística $p < 0,05$).

Na tabela 07 constata-se os valores de correlação r_s (p-valor) dos tempos de diferentes testes de equilíbrio com EMG de acordo para cada músculo estudado para todos os indivíduos após os agachamentos estável e instável.

De forma diferente à tabela anterior foi encontrada uma correlação positiva moderada entre a execução do FSST e a ativação EMG do TAD ($r=0,370$; $p= 0,044$), apontando para um aumento no tempo de execução do teste em consequência a uma ativação EMG alta desse músculo.

Após o T2 (agachamento instável) foi encontrada correlação entre a ativação EMG do GLD e o tempo do FSST, apresentando uma correlação positiva alta ($r=0,52$; $p=0,006$), reforçando o fato da ativação EMG do gastrocnêmio participar como fator determinante na exposição ou não dos sujeitos idosos ao risco de quedas.

Tabela 7 – Valores de correlação r_s (p-valor) dos tempos de diferentes testes de equilíbrio com EMG de acordo para cada músculo estudado para todos os indivíduos após os agachamentos estável e instável

Variável	Tempo (s) dos tipos de Esforço físico	EMG %CIVM			
		TAD	GLD	TAE	GLE
FSST	T1	0,370 (0,044)*	0,288 (0,123)	0,30(0,101)	0,288 (0,123)
	T2	0,23(0,24)	0,52(0,006)*	0,14(0,49)	0,30(0,13)
Tandem SPV	T1	-0,271 (0,17)	-0,02 (0,91)	-0,34(0,07)	-0,297 (0,13)
	T2	-0,15 (0,45)	-0,12(0,53)	-0,22(0,25)	-0,32(0,09)
Tandem CPV	T1	-0,13(0,52)	0,19(0,34)	-0,03(0,86)	-0,14(0,49)
	T2	-0,29(0,13)	0,103(0,60)	-0,01(0,93)	-0,24(0,21)

Legenda T1 = agachamento estável; T2 = agachamento instável. EMG = eletromiografia. CIVM = contração isométrica voluntária máxima. SPV = sem privação de visão. TAD = Tibial Anterior Direito; GLD = Gastrocnêmio Lateral Direito, TAE = Tibial Anterior Esquerdo; GLE = Gastrocnêmio Lateral Esquerdo. * (Significância estatística $p < 0,05$).

A tabela 07 apresenta um comportamento diferenciado da tabela 06 em relação ao comportamento EMG do músculo GLE, após o T2 onde não foi encontrada correlação significativa entre o tempo de execução do FSST e a ativação EMG do músculo em questão, confirmando o efeito positivo da intervenção instável na melhoria do equilíbrio dinâmico. Esses dados assemelham-se aos de Nelson-Wong, et al (2012) quando observou que o aumento da ativação EMG influenciam diretamente no tempo de execução do FSST, e que nesse caso o agachamento instável favoreceu a coordenação inter muscular com diminuição de co-contrações, diminuindo o tempo do teste.

Cabe ressaltar que a diminuição da atividade EMG dessas musculaturas não devem ser entendidas como um resultado negativo, isso porque os músculos avaliados se caracterizam como fibras resistentes à fadiga, e que não deveriam apresentar altas ativações EMG.

Os resultados aqui discutidos nos permite comprovar a hipótese de trabalho do pesquisador, ou seja, a intervenção aguda de agachamento em superfície instavel em idosos parecem ter interferido nos aspectos da autonomia funcional e

do comportamento neuromuscular, de forma significativa, principalmente nos idosos participantes de um programa de exercícios físicos.

V CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Na avaliação da autonomia funcional, no que se refere ao FSST (equilíbrio dinâmico), os grupos avaliados apresentaram média de tempo maior que 12 segundos, classificando-se como sujeitos em risco de queda;

No equilíbrio estático sem privação de visão, os resultados mostraram que o agachamento instável foi a intervenção que mais influenciou no melhor desempenho, aumentando o tempo de permanência no teste, apesar das diferenças não terem se comportado estatisticamente significativa;

No teste de equilíbrio estático com privação de visão, os tempos de execução do teste apresentaram melhoras significativas em todas as situações (agachamento estável e instável) e em ambos os grupos (ativos e sedentários).

O comportamento neuromuscular apresentou benefícios, no sentido da diminuição da ativação EMG, apresentando diferenças intragrupo em relação a todos os músculos avaliados.

Diante do exposto conclui-se que o comportamento neuromuscular está associado a autonomia funcional de idosos podendo ser benéfico na execução das AVD, favorecendo um envelhecer autônomo e independente, diminuindo o risco de quedas.

Sugere-se que os programas de exercício físico direcionados para a população idosa contenham elementos de treinamento proprioceptivo, envolvendo musculaturas relacionadas à manutenção e melhoria do equilíbrio, baseando-se nos princípios da aprendizagem motora, sempre do mais simples para o mais complexo, como por exemplo exercícios na superfície estável, passando para a instável, com sua variada possibilidade de instrumentos. É necessário, também estudos do comportamento neuromuscular, através da EMG, de outros músculos envolvidos com o equilíbrio, estático e dinâmico, e dos músculos estudados em outros equipamentos de exercício proprioceptivo.

REFERÊNCIAS

AAGAARD, P. et al. Role of the Nervous System in Sarcopenia and Muscle Atrophy with aging: strength training as a countermeasure. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. n.20: p.49-64. 2010.

AGMON, M. et al. A systematic review of interventions conducted in clinical or community settings to improve dual-task postural control in older adults. *Clinical Intervention in Aging*. v.9: p.477-492. 2014.

ALVES JÚNIOR, E. D. (org). *Envelhecimento e vida saudável – Vida e Tempo*. Rio de Janeiro: Apicuri, 2010.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 8 ed.. Lippincot,: Williams and Wilkins. 2009.

BAUER, J. A., LYNCH, J. M., FLECK, S. J. Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *J Appl Phisyol*, v.78, n. 3: p. 976-89, 1995.

BENEDETTI, T. R. B., et al. Reprodutibilidade e Validade o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. v.13, n.1: p.11-16. 2007.

BRASIL. População idosa no Brasil cresce e diminui número de jovens, revela Censo 2010, IBGE. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/04/29/populacao-idosa-no-brasil-cresce-e-diminui-numero-de-jovens-revela-censo> >. Acesso em: 19. Nov.2012 .

_____, CÂMARA DOS DEPUTADOS. *Estatuto do Idoso*. Brasília: Edições Câmara, 2009.

_____, MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Pacto Pela Vida*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRITO, L. V. O. et al. Relationship between level of independence of activities and daily living and estimated cardiovascular capacity in elderly women. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. v.59: p.367-371. 2014.

BRUCKI, S. M. D. et al. Sugestão para uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil. *Arquivos de Neuropsiquiatria*. v.6: p.777-781. 2003.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*. v. 39, n. 3: p.412-423. 2010.

DANTAS, E. H. M., VALE, R. G. S. Protocolo GDLAM de avaliação da autonomia funcional. *Fitness and Performance Journal*, v.3, n.3: p 175-182. 2004.

DITE, W., TEMPLE, V. A. A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. *Arch Phys Med Rehabil*. v.83, n.11: p.1566-1571. 2002.

FERNÁNDEZ, N. M., REXACH, J. A. S. Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. v.49, n.01: p.131-143. 2013.

FERREIRA, L. A. B. Análise da atividade eletromiográfica dos músculos do tornozelo em solo estável e instável. *Fisioterapia em Movimento*. v.22, n.2:p.177-187. 2009.

FIGUEIREDO, C. P. et al. Prevalence of sarcopenia and associated risk factors by two diagnostic criteria in community-dwelling older men: the São Paulo. Ageing & Health Study (SPAH). *Osteoporosis International*. v.25, n.2: p.589-96. 2014.

GSCHWIND, Y. J. et al. A best practice fall prevention exercise program to improve balance, strength / power, and psychosocial health in older adults: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*. v.13: p.105-118. 2013.

HAUSDORFF J.M. et al. Etiology and modification of gait instability in older adults: a randomized controlled trial of exercise. *J Appl Physiol*. v.90, n.6: p. 2117-29. 2001.

HERMENS H. J. et al. European recommendations for surface electromyography. SENIAM, 1999. p. 16-7. Disponível na Internet: <http://www.seniam.org/pdf/contentes8.PDF>. Acesso em 15 nov 2014.

HEYWARD, V. H. *Avaliação Física e Prescrição de Exercício: técnicas avançadas*. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed.. 2013.

HOCKMAN, B. et al. Desenhos de Pesquisa. *Acta Cirúrgica Brasileira*. v.20, supl. 2: 1-5. 2005.

KRIST, L., DIMEO, F., KEIL, T. Can progressive resistance training twice a week improve mobility, muscle strength, and quality of life in very elderly nursing-home residents with impaired mobility? A pilot study. *Clinical Intervention in Aging*. v. 8: p. 443-448. 2013.

LANDI, F. et al. Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: results from the Sirente study. *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*. v. 31: p. 652-658. 2012.

LEWIS, C., SHAW, K. Benefits of the Four Square Step Test (FSST). *Geriatric Function*. v.16, n.14:p.8-9, 2005.

MAU-MOELLER, A. et al. Age-related changes in neuromuscular function in quadriceps muscle in physically active adults. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. v.23, n.3: p.640-648. 2013.

MESSIER, V. et al. Menopause and Sarcopenia: A potential role for sex hormones. *Maturitas*. v. 68, n.4: p.331-336. 2011.

MIRANDA, A. et al. Adherence of older women with strength training and aerobic exercise. *Clinical Interventions in Aging*. v.4, n.9: p 323-331. 2014.

MORAES, E. N. *Atenção à saúde do idoso: aspectos conceituais*. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2012.

NELSON-WONG, E. et al. Increased fall risk is associated with elevated co-contraction about the ankle during static balance challenges in older adults. *European Journal Applied Physiology*. v. 112, n.4: p. 1379–1389. 2012.

O'LOUGHLIN, J. et al. Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among community-dwelling elderly. *American Journal of Epidemiology*, v.137, n .3: p.342-354.1993.

PAULA, F.L. *Envelhecimento e quedas de idosos*. Rio de Janeiro: Apicuri. 2010.

RICHARDSON, J. K. et al. Hip strength: Ankle proprioceptive threshold ratio predicts falls and injury in diabetic neuropathy. *Muscle and Nerve*. v.50, n.3: p.437-442. 2014.

RIKLI, R. E. JONES, C. J. *Teste de aptidão física para idosos*. Barueri: Manole. 2008

ROBINSON, S. M. et al. Clusterin of lifestyle risk factors and poor physical function in older adults: the Hertfordshire Cohort Study. *The American Geriatrics Society*. v.61, n.10: p.1684-1691. 2013.

RADAELLI, R. et al. Low and High volume strength training induces similar neuromuscular improvements in muscle quality in elderly woman. *Experimental Gerontology*. v. 48, n.8: p. 710-716. 2013.

ROGERS, M. E. et al. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Preventive Med*. v.36: n.3: p. 255-64. 2003.

SHUBERT, T. E. et al. Are scores on balance screening tests associated with mobility in older adults? *J Geriatr Phys Ther*. v.29, n.1: p.33-9. 2006.

SILVA-BATISTA, C. et al. Resistance Training with Instability in Multiple System Atrophy: A Case Report. *Journal of Sports Science and Medicine*. v.13, n.3: p.597-603. 2014.

SOZZI, S., et al. Leg muscle activity during tandem stance and the control of body balance on the frontal plane. *Clinical Neurophysiology*. v.124, n.6: p.1175-1186. 2013.

TANIMOTO, Y. et al. Association between sarcopenia and higher-level of functional capacity in daily living in community-dwelling elderly subjects in Japan. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. v. 55, n.2: p.9-13. 2012.

VERNAZZA-MARTIN, S. et al. Effect of coordination between equilibrium and movement: what change? *Experimental Brain Research*. v.187, n.2: p.255-265. 2008.

VESPASIANO, B. S., DIAS, R., CORREA, D. A. A utilização do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) como ferramenta diagnóstica do nível de aptidão física: uma revisão no Brasil. *Saúde em Revista*. v.12, n.32: p-49-54. 2012.

WEINECK, J. *Biologia do Esporte*. Rio de Janeiro: Manole. 2005.

ANEXOS

QUESTIONÁRIO 1 - IPAQ

Para responder as questões lembre-se que:

- atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal
- atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

_____ dias por SEMANA () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?

_____ horas _____ Minutos

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO

INCLUA CAMINHADA)

_____ dias por SEMANA () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

_____ Horas _____ Minutos

3a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

_____ dias por SEMANA () Nenhum

3b. Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

_____ Horas _____ Minutos

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?

_____ Horas _____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?

_____ Horas _____ minutos

ANEXO 2 - PAR Q

PAR Q

O PAR Q foi elaborado para auxiliar você a se auto-ajudar. Os exercícios praticados regularmente estão associados a muitos benefícios de saúde. Completar o PAR Q representa o primeiro passo racional a ser tomado, caso você esteja interessado a aumentar a quantidade de atividade física em sua vida.

Para a maioria dos indivíduos, a atividade física não deve trazer qualquer problema ou prejuízo. O PAR Q foi elaborado para ajudar a identificar o pequeno número de adultos, para quem a prática de exercícios pode ser inadequada ou aqueles que devem buscar aconselhamento médico acerca do tipo de atividade que seria mais apropriado para eles.

O bom senso é a melhor tática a ser adotada para responder a estas perguntas. Por favor, leia-as com atenção e marque SIM ou NÃO nos parênteses correspondentes que antecedem cada pergunta, caso esta se aplique a você.

SIM NÃO

- () () O seu médico já lhe disse alguma vez que você apresenta um problema cardíaco?
- () () Você apresenta dores no peito com frequência?
- () () Você apresenta episódios frequentes de tonteira ou sensação de desmaio?
- () () Seu médico já lhe disse alguma vez que sua pressão sanguínea era muito alta?
- () () Seu médico já lhe disse alguma vez que você apresenta algum problema ósseo ou articular como uma artrite, que tenha sido agravado pela prática de exercícios, ou que possa ser por eles agravado?
- () () Existe alguma boa razão física, não mencionada aqui, para que você não siga um programa de atividade física, se desejar fazê-lo?
- () () Você tem mais de 65 anos e não está acostumado a se exercitar vigorosamente?

Se você respondeu "sim" a uma ou mais perguntas

Se você não consultou seu médico recentemente, consulte-o por telefone ou pessoalmente, ANTES de intensificar suas atividades físicas e/ou de ser avaliado para uma programa de condicionamento físico. Diga a seu médico que perguntas você respondeu com um "sim" ao Par-Q, ou mostre a ele a cópia deste questionário.

Após a avaliação médica, procure aconselhar-se com ele acerca de suas condições para:

- Atividade física irrestrita, começando a partir dos baixos níveis de intensidade com aumento progressivo

- Atividade física limitada ou supervisionada que satisfaça suas necessidades específicas, pelo menos numa base inicial. Verifique em sua continuidade os programas ou serviços especiais.

Se você respondeu "não" a todas as perguntas

Se você respondeu corretamente ao Par-Q, você tem uma razoável garantia de apresentar as condições adequadas para:

- UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS ADEQUADOS - com um aumento gradual da intensidade visando um bom desempenho no condicionamento físico, ao mesmo tempo em que minimiza ou elimina o desconforto associado.

- UMA AVALIAÇÃO FÍSICA - É sempre indicada uma avaliação dos níveis de aptidão física para uma prescrição adequada de um programa de exercícios.

Adiar o programa de exercício

Na vigência de uma enfermidade temporária de menor gravidade, tal como um resfriado comum.

Declaração

Assumo a veracidade das informações prestadas acima e declaro que estou em plenas condições de saúde e apto a realizar exercícios físicos, sem nenhuma restrição médica para me submeter a um programa de treinamento físico. Declaro, ainda, que não sou portador de nenhuma moléstia infecto contagiosa que possa prejudicar os demais frequentadores do ambiente de exercícios.

Nome: _____

Assinatura: _____,

Local: _____ Data: ___/___/_____

ANEXO 3 - Mini Exame do Estado Mental (MEEM)

Descrição

É o teste mais utilizado para avaliar a função cognitiva por ser rápido (em torno de 10 minutos), de fácil aplicação, não requerendo material específico. Deve ser utilizado como instrumento de rastreamento não substituindo uma avaliação mais detalhada, pois, apesar de avaliar vários domínios (orientação espacial, temporal, memória imediata e de evocação, cálculo, linguagem-nomeação, repetição, compreensão, escrita e cópia de desenho), não serve como teste diagnóstico, mas sim pra indicar funções que precisam ser investigadas. É um dos poucos testes validados e adaptados para a população brasileira.

Uso

Teste de rastreamento e avaliação rápida da função cognitiva

Apresentação do Exame

1. Orientação espacial (0-5 pontos):

Em que dia estamos?

- Ano
- Semestre
- Mês
- Dia
- Dia da Semana

2. Orientação espacial (0-5 pontos):

Onde Estamos?

- Estado
- Cidade
- Bairro
- Rua
- Local

3. Repita as palavras (0-3 pontos):

- Caneca
- Tijolo
- Tapete

4. Cálculo (0-5 pontos):

O senhor faz cálculos?

Sim (vá para a pergunta 4a)

Não (vá para a pergunta 4b)

- **4a.** Se de 100 fossem tirados 7 quanto restaria? E se tirarmos mais 7?
 - 93
 - 86
 - 79
 - 72
 - 65
 - **4b.** Soletre a palavra MUNDO de trás pra frente
 - O
 - D
 - N
 - U
 - M
5. Memorização (0-3 pontos):
Peça para o entrevistado repetir as palavras ditas há pouco.
- Caneca
 - Tijolo
 - Tapete
6. Linguagem (0-2 pontos):
Mostre um relógio e uma caneta e peça para o entrevistado nomeá-los.
- Relógio
 - Caneta
7. Linguagem (1 ponto):
Solicite ao entrevistado que repita a frase:
- NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ.
8. Linguagem (0-3 pontos):
Siga uma ordem de 3 estágios:
- Pegue esse papel com a mão direita.
 - Dobre-o no meio.
 - Coloque-o no chão.
9. Linguagem (1 ponto):
- Escreva em um papel: "FECHE OS OLHOS". Peça para o entrevistado ler a ordem e executá-la.
10. Linguagem (1 ponto):

