

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

**COMPOSIÇÃO CORPORAL, FORÇA MUSCULAR E AUTONOMIA  
FUNCIONAL DE IDOSAS**

TATIANA PETRUCCI NEGÓCIO

Mossoró – RN  
2019

TATIANA PETRUCCI NEGÓCIO

**COMPOSIÇÃO CORPORAL, FORÇA MUSCULAR E AUTONOMIA  
FUNCIONAL DE IDOSAS**

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

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Maria Irany Knackfuss

Mossoró-RN

2019

TATIANA PETRUCCI NEGÓCIO

**COMPOSIÇÃO CORPORAL, FORÇA MUSCULAR E AUTONOMIA  
FUNCIONAL DE IDOSAS**

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

Data da defesa: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Irany Knackfuss - (Orientadora) UERN

---

Prof. Dr. Paulo Moreira Silva Dantas- UFRN

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Themis Cristina Mesquita Soares- UERN

## DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado a meus filhos “*Gabriel, Rafael e Thais*”, que me impulsionam a ser uma pessoa cada vez melhor.

## AGRADECIMENTOS

A *Deus*, razão do meu existir, pois através da presença DELE, em minha vida, que consigo encontrar forças para transpor as barreiras diárias sem perder a Fé de que apesar das dificuldades a vitória é certa para os que NELE confiam.

Aos meus pais *Mário e Lúcia*, que investiram na minha educação e sempre acreditaram no meu potencial, mesmo quando eu mesma não acreditei. A eles, que jamais me permitiram desistir de lutar e ter Fé, oferecendo AMOR, INCENTIVO e SUPORTE na criação dos meus filhos, a minha eterna GRATIDÃO.

A minha família, àqueles que mesmo distantes conseguem se fazer presentes em todos os momentos bons e ruins e me fazem agradecer diariamente a dádiva de tê-los como alicerce e referencial de vida.

Aos meus filhos, *Biel, Rafa e Tatá* cujo amor incondicional por eles e o desejo de não falhar com a missão dada por Deus de ser MÃE têm me transformado, feito realizar e alcançar coisas jamais previamente imaginadas.

Ao companheiro e amigo *Leo*, que ao longo dos anos vem me apoiando e suportando minhas neuras e me mantendo centrada nos meus objetivos.

Ao mestre e amigo *Abdallah* que desde a minha graduação esteve presente, contribuindo e estimulando meu crescimento profissional.

Aos amigos irmãos: *Giu, Lalinha, Heitor, Karlinha, Sil, Tati, Ju, Paulo, Drika, tia Fátima, Dani, Telminha, Fábio, Patrícia, Cristian, Maria, Ana Cláudia, Ronaldo, Lu*, que vibraram nas conquistas, escutaram minhas lamentações nos apereios, enxugaram minhas lágrimas nas horas de desespero e não me deixaram desistir diante das dificuldades que surgiram ao longo do percurso.

Aos amigos que fiz na base de pesquisa GCEDH: *Silvana, Tati, Jussara Isis, Ranieri, Samaris, Caio, Gerian, Kátia, Paloma* cada um com seu saber e agir, me ajudaram de diferentes formas a concluir este mestrado. Não sei o que seria de mim sem eles durante estes dois anos em Mossoró.

Aos alunos, voluntários do curso de Bacharelado em Educação Física: *Thomas, Ezequiel, Iane, Samaris, Karolle, Eliaquim, Júnior, Wilas e Suiane*, cujo auxílio foi de fundamental importância para realização da intervenção.

Aos Coordenadores e Idosas cujo convívio e experiências vividas ao longo da pesquisa jamais esquecerei, cada lamentação, sorriso, limites superados e melhoras obtidas.

Aos professores e orientadores da UERN: *Edson, Adalberto, Ivana, Themis, Rafaela*, que dedicaram parte de seus tempos para auxiliar e orientar minha pesquisa.

A instituição, Instituto Federal da Paraíba (IFPB), a qual faço parte, através dos Diretores Geral: *Abraão Romão* e de Ensino: *Vilson Júnior*, do campus Monteiro, que com a minha liberação possibilitaram a realização deste mestrado Acadêmico em Mossoró.

Aos professores *Humberto* e minha orientadora *Maria Irany*, cujos ensinamentos ultrapassam o âmbito acadêmico e nos preparam para ser além de excelentes profissionais, pessoas capazes de fazer a diferença e responsáveis pelo crescimento e melhoria da qualidade de vida de muitas pessoas.

A parte experimental e as avaliações de força e autonomia funcional, da presente Dissertação, foram desenvolvidas na academia de musculação e sala de dança, da Faculdade de Educação Física da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e a Absortometria Radiológica de Dupla Energia (DEXA), foi realizado no Laboratório do Movimento Humano da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, em Natal. Este trabalho teve a parceria da Prefeitura Municipal de Mossoró, que cedeu o transporte para o deslocamento das idosas.

## RESUMO

O exercício de força quando devidamente aplicado em idosos é um meio seguro e eficaz, capaz de levar a mudanças na composição corporal e aumentar os níveis de força, conseqüentemente contribuindo para a melhoria da autonomia funcional e minimizando os efeitos deletérios do envelhecimento. Portanto o presente estudo, de caráter experimental, objetivou analisar a relação entre a composição corporal, força muscular e autonomia funcional de 53 idosas da cidade de Mossoró, divididos em dois grupos: Experimental (GE n=25) e Controle (GC n=28), com faixa etária entre 60 e 85 anos, ativos, submetidos ou não a um treinamento de força, durante 12 semanas. Como instrumentos avaliativos foram utilizados a Absortometria Radiológica de Dupla Energia, para avaliar a composição corporal; Dinamômetro Multifuncional Power Din Standard para avaliar força de membros superiores e Protocolo do Grupo Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade, para avaliar autonomia funcional. Os procedimentos estatísticos foram executados com nível de significância de  $p < 0,05$ . O treinamento de força foi responsável por resultados estatisticamente significativos em componentes da composição corporal (Massa Total de Tronco  $p = 0,004^*$ , Massa total  $p = 0,000^*$ , Massa Livre de Gordura  $p = 0,000^*$ , na força  $p = 0,000^*$ , no aumento de cargas em todos os exercícios  $p = 0,000^*$  e na autonomia funcional das idosas do GE (Caminhar 10m  $p = 0,000^*$ , Levantar da Posição Sentada  $p = 0,000^*$ , Vestir e Tirar a Camisa  $p = 0,012^*$ , Levantar da Cadeira Locomover pela Casa  $p = 0,000^*$ , Índice Geral de Autonomia  $p = 0,000^*$ ) o que nos leva a concluir que pessoas idosas, independentemente de estarem sujeitas aos efeitos deletérios naturais do envelhecimento, passam por mudanças na composição corporal, na força e na autonomia funcional, quando submetidas a um treinamento de força.

Palavras-Chave: Autonomia funcional, Composição corporal, Força muscular, Idosos, Treinamento de Resistência.

## ABSTRACT

The exercise of strength when properly applied in the elderly is a safe and effective, able to lead to changes in body composition and increase the levels of force, thus contributing to the improvement of the functional autonomy and minimizing the effects Aging deleterious. So this study, experimental character, aimed to analyze the relationship between body composition, muscular strength and functional autonomy of older 53 of the city of Mossoró, divided into two groups: Experimental (n = 25) and control (GC n = 28), with band age between 60 and 85 years, assets, submitted or not submitted to a strength training, for 12 weeks. As evaluation instruments used to dual Energy X-ray absorptiometry Radiological, to assess body composition; Multifunctional Power Din Standard dynamometer to evaluate strength of upper limbs and the Protocol Group Latin American Development to maturity, to assess functional autonomy The statistical procedures were executed with a significance level of  $p < 0.05$ . Strength training was responsible for statistically significant results in components of body composition (Total mass of Log  $p = 0.004$ ,  $p = 0.000$  total \* Mass, fat free Mass  $p = 0.000$  \*,  $p = 0.000$  force \* in the increased loads on  $p = 0.000$  and exercises on functional autonomy of the elderly of the GE (Walk 10 m  $p = 0.000$  \*, get up from a sitting position  $p = 0.000$  \*, Wear and remove his shirt  $p = 0.012$  \*, Lift the Chair around the House  $p = 0.000$  \*, General index of autonomy  $p = 0.000$  \*) which leads us to conclude that elderly people, whether they are subject to the deleterious effects of natural aging, undergo changes in body composition, strength and functional autonomy, when subjected to a resistance training.

**Key words:** Functional Autonomy, Body composition, Muscle strength, Elderly, Strength Training.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	Alterações nas fibras musculares decorrentes do processo de envelhecimento	22
FIGURA 02	Design experimental	33
FIGURA 03	Lunar Prodigy Advance	35
FIGURA 04	Posicionamento na máquina	36
FIGURA 05	Acessórios para força dorsal	36
FIGURA 06	Avaliação de força em máquina supino reto horizontal	37
FIGURA 07	Gráfico de força máxima	38
FIGURA 08	Teste Caminhar 10m (C10m)	39
FIGURA 09	Teste Levantar-se da posição sentada (LPS)	39
FIGURA 10	Voador Teste Levantar-se da posição decúbito ventral (LPDV)	40
FIGURA 11	Teste Vestir e tirar a camisa (VTC)	41
FIGURA 12	Teste Levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa (LCLC)	42
FIGURA 13	Tabela de Classificação de autonomia funcional ajustada por faixa etária	43
FIGURA 14	Leg Press Horizontal	45
FIGURA 15	Puxada Frontal	45
FIGURA 16	Cadeira Flexora	45
FIGURA 17	Supino Reto máquina	45
FIGURA 18	Agachamento	46
FIGURA 19	Remada	46
FIGURA 20	Cadeira Adutora	46
FIGURA 21	Voador	46

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Análise descritiva dos Grupos Experimental e Controle	50
TABELA 2	Comparação das variáveis composição corporal entre grupos GE e GC nos períodos Pré e Pós intervenção com treinamento de força.	51
TABELA 3	Comparação dos resultados dos Testes de Autonomia Funcional realizados pelas idosas do GE e GC antes e após o período de treinamento de força	52
TABELA 4	Comparação entre os grupos dos valores de composição corporal, força e índice geral de autonomia de idosas submetidas e não a um programa de exercícios de força	53
TABELA 5	Aumento de carga, por exercício alcançado pelas idosas do GE durante 12 semanas de treinamento de força	54
TABELA 6	Correlação (% $\Delta$ ) entre a carga relativa e força e os aspectos de funcionalidade das idosas participantes de um programa de treinamento de força	55

## LISTA DE SIGLAS

AIVD	Atividade Instrumental da Vida Diária
AVD	Atividades da Vida Diária
C 10M	Caminhar 10 metros
CCI	Centro de Convivência do Idoso
CNG	Casa da Nossa Gente
CRAS	Centro de Referência de Assistência Social
DCNTs	Doenças Crônicas não Transmissíveis
DEXA	Absortometria Radiológica de Dupla Energia
GDLAM	Grupo Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade
LCLC	Levantar da Cadeira e Locomover pela Casa
LPDV	Levantar da Posição Decúbito Ventral
LPS	Levantar da Posição Sentada
MEEM	Mini Exame do Estado Mental

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1	REFERENCIAL TEÓRICO	18
1.1.1	<b>O Processo de Envelhecimento</b>	18
1.1.2	<b>Envelhecimento e alterações na composição corporal</b>	20
1.1.3	<b>Envelhecimento e alterações na força muscular</b>	23
1.1.4	<b>Autonomia funcional de idosas e exercícios resistidos</b>	25
1.2	OBJETIVOS	28
1.2.1	<b>Objetivo geral</b>	28
1.2.2	<b>Objetivos específicos</b>	28
1.3	JUSTIFICATIVA	28
1.4	HIPÓTESES	30
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>31</b>
2.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	31
2.2	POPULAÇÃO E AMOSTRA	31
2.2.1	<b>População</b>	31
2.2.2	<b>Amostra</b>	31
2.3	<b>Instrumentos de coleta dos dados</b>	33
2.4	<b>Intervenção</b>	44
2.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	48
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>49</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÕES E SUGESTÕES</b>	<b>59</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>60</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>64</b>

## I.INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS), considera idosos em países desenvolvidos, pessoas com idade a partir de 65 anos e a partir de 60 anos, nos países em desenvolvimento, bem como estima que o Brasil, no ano de 2025 terá aproximadamente 32 milhões de pessoas e passará a ser o sexto colocado em número de idosos (Barbosa, Almeida , Barbosa, Rossi-Barbosa,2014; OMS, 2015).

Este fato ocorrerá porque com o passar dos anos, a pirâmide demográfica vem sofrendo alterações na diminuição da base, composta por crianças e, aumento do ápice, composto por idosos. A síntese de indicadores sociais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2016), através de dados comparativos da evolução da composição populacional por grupos de idade, entre os anos de 2005 e 2015, confirmou a tendência do Brasil ao envelhecimento demográfico, apontando um aumento percentual dos idosos na população de 9,8% para 14,3% e uma diminuição do grupo etário de 0-14 anos de 26,5% para 21%. Uma proporção de pessoas idosas de 11,55%, foi identificada no Rio Grande do Norte (RN),

Este fenômeno de envelhecimento populacional, em todo o mundo, vem ocorrendo devido a diminuição das taxas de fertilidade e de mortalidade, aumento da expectativa de vida em função de melhorias na saúde pública, redução de doenças e mudanças no estilo de vida, trazendo consigo muitas mudanças sociais e econômicas que tornam o envelhecimento, um processo que requer atenção mundial (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Barbosa, Almeida , Barbosa, Rossi-Barbosa,2014; OMS, 2015; Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa,2016; Nahas, 2017).

Gallahue, Ozmun, Goodway, (2013) define envelhecimento como um processo degenerativo natural e progressivo com modificações morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas, que determinam perda da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, a deficiência funcional e a morte.

Mediante esta definição e ao fenômeno de envelhecimento populacional, surge a necessidade de compreender o processo de envelhecimento, não só para

entender as alterações biológicas, psicológicas e sociais, mas para desenvolver estratégias que atenuem os efeitos degenerativos e possam contribuir para um envelhecimento saudável (Fechine e Trompieri,2012).

Para a OMS (2015) o envelhecimento saudável é um processo de desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional (capacidade de realizar atividades de vida diária, atributos relacionados a saúde que permitem as pessoas ser e fazer o que valorizam), que objetiva melhoria na qualidade de vida de pessoas à medida que envelhecem, portanto significando envelhecer com autonomia funcional muito mais do que apenas ausência de doenças.

Nesse sentido, ao analisar o processo de envelhecimento, levamos em consideração as alterações de variáveis da aptidão física relacionadas a saúde (composição corporal e força muscular) que quando associados ao sedentarismo, pode comprometer muito a independência do idoso (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014; Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa,2016; Nahas, 2017).

Isto ocorre porque com o envelhecimento, os indivíduos passam por diversas mudanças, todos os elementos da composição corporal sofrem alterações: diminuição de água (cerca de 50%), diminuição de massa magra (músculos e ossos) e aumento de massa gorda. Por volta dos 70 anos possuem 25-40% de massa gorda e 30-40% de massa muscular e o aumento do percentual de gordura intramuscular leva a obesidade. Os idosos têm tendência a adquirir obesidade androide (acumulam gordura na região abdominal, ao redor das vísceras), devido a isto possuem maior risco de desenvolver Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNTs): Doenças Cardiovasculares, Doenças Respiratórias Crônicas, Diabetes Mellitus e Neoplasias (Nahas, 2017).

No envelhecimento, ganho de peso, além do considerado saudável, nos idosos, associado especialmente a perda de unidades motoras, reduz mobilidade, funcionamento físico, independência e também causam efeitos drásticos no desempenho de força (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Fleck e Kraemer, 2017).

Estima-se que entre 60 e 70 anos a perda de força por década seja de 15% e a partir de 70 anos de 30% por década. A redução da força muscular no idoso, proveniente da diminuição da massa muscular, que pode ser resultado da morte programada das células musculares, da redução na área de seção transversal de

cada fibra muscular ou ambos, tem como consequência o aumento da dificuldade de realização das Atividades de Vida Diárias (AVDs) (Fleck e Simão, 2008; Santarém, 2012; Baechle e Westcott, 2013; Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa, 2016; Fleck e Kraemer, 2017).

Muitas AVDs, como sentar, levantar, subir escadas, caminhar, dependem de força muscular para serem realizadas e o declínio da força muscular no envelhecimento pode ser um dos principais fatores que contribuem para quedas e perda da capacidade e autonomia funcional nos idosos (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Fleck e Kraemer, 2017).

Isto deve-se ao fato de que o envelhecimento é capaz de provocar no organismo, perdas funcionais progressivas (Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014).

A perda da autonomia funcional (capacidade de realizar tarefas diárias sem precisar de ajuda de terceiros, sem prejuízos) afeta negativamente a qualidade de vida dos idosos, uma vez que os mesmos com perda de independência, passam a ter maior risco de desenvolvimento e agravamento das DCNTs, bem como ficam mais suscetíveis a possibilidade de internação em instituições especiais, abandono e morte. Estudos mostram que na faixa etária de 60 anos a dependência para o desempenho das AVDs tende a aumentar cerca de 5% e na faixa etária com 90 anos ou mais, cerca de 50% (Brasil, 2006; Fleck e Kraemer, 2017; Nahas, 2017).

Constata-se que são inúmeras as alterações físicas, psicológicas e sociais que o indivíduo sofre com o passar da idade e em função delas as pessoas começam a adotar estilos de vida menos ativos, reduzindo a atividade física (Fleck e Kraemer, 2017).

Embora o processo de envelhecimento seja inevitável, as mudanças e perdas funcionais nos idosos sejam graduais e cumulativas, as características individuais (genética) e o estilo de vida vão determinar a quantidade e a qualidade dos anos que cada um irá viver (Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014). A adoção de um estilo de vida fisicamente ativo e comportamentos saudáveis podem prevenir, desacelerar, parar ou reverter os efeitos deletérios do envelhecimento (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; OMS, 2015; Nahas, 2017; Fleck e Kraemer, 2017).

Pesquisas mostram que a atividade física é capaz de melhorar capacidades, habilidades e funcionalidades físicas, retardar o envelhecimento físico e melhorar as condições psicossociais do idoso (Fidelis, Patrizzi, de Walsh 2013; Roncato, Galarza, Freire, Tiggemann, Dias,2014; Almeida e Silva,2014). As atividades físicas realizadas na vida diária, nas atividades laborais, na locomoção e no lazer causam benefícios, porém quando se pretende estimular funções específicas no organismo como força muscular, os exercícios são utilizados, por serem estruturados, sistematizados, com objetivos e metas (Santarém, 2012).

Nesta perspectiva, os idosos devem ser estimulados a adquirir um estilo de vida ativo, através de práticas de exercícios regulares, para que possam passar pelo processo de envelhecimento com autonomia funcional, independência e mais qualidade de vida ( Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa,2016; Fleck e Kraemer, 2017).

Dentre as possibilidades de exercícios, o treinamento resistido é apresentado, por muitos pesquisadores, como uma atividade benéfica para manutenção da capacidade funcional e independência dos idosos. Os exercícios de resistência ou treinamento da força muscular além de atenuar as reduções fisiológicas, melhoram o funcionamento corporal, diminuem as perdas funcionas e favorecem a preservação da independência uma vez que auxiliam os idosos na realização das atividades de vida diária e contribuem na redução da incidência de quedas (Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014; Ribeiro, Hagale, Vasconcelos,2016; Sá de Oliveira Neta, 2016).

Entretanto, mesmo diante do aumento das pesquisas realizadas, da possibilidade de aplicabilidade nas diversas DCNTs com segurança, das evidências das melhorias na realização das atividades de vida diárias com ganho de força muscular e da divulgação dos benefícios que o exercício resistido traz para os idosos, o índice de aderência de idosos nas academias é ainda muito baixo. Portanto o maior desafio do professor de Educação Física é se capacitar para trabalhar com pessoas idosas e adotar ações direcionadas as especificidades e anseios deste público, no intuito de estimular a prática regular de exercícios resistidos e permitir aos mesmos, a possibilidade de viver as suas vidas com independência e qualidade, apesar das progressivas perdas e limitações inerentes a senescência (Burton, Hill, Pettigrew, Lewin, Bainbridge, Farrier et al.,2017).

Foi considerando os aspectos supracitados e partindo do princípio de que o ser humano quer uma vida longa, mas que possa ser vivida com saúde e independência, que desenvolvemos a nossa pesquisa, no intuito de estimular um envelhecimento ativo, saudável e com autonomia funcional a partir da compreensão da relação que os componentes da aptidão física relacionada a saúde: composição corporal e força têm com a autonomia funcional de idosas.

Portanto a presente pesquisa se desenvolveu a partir do seguinte questionamento: Qual a relação entre composição corporal, força muscular e a autonomia funcional de idosas submetidas ou não a um programa de treinamento de força?

## **1.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **1.1.1 O processo de envelhecimento**

As alterações que as pirâmides demográficas vêm sofrendo mundialmente, em virtude principalmente da diminuição das taxas de natalidade e aumento da expectativa de vida, pela melhoria nas condições de saúde, refletem o envelhecimento populacional e resultam em muitas mudanças econômicas e sociais que tornam o envelhecimento um processo de destaque e interesse mundial (Barbosa, Rossi-Barbosa,2014; OMS, 2015; IBGE,2016; Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa,2016).

Ao longo da história da humanidade, filósofos e cientistas procuram entender, conceituar, identificar causas e mecanismos que fazem uma pessoa envelhecer, no intuito não só de entender as alterações biológicas, psicológicas, econômicas e sociais, mas de encontrar meios que possam retardar as perdas fisiológicas, manter a capacidade e autonomia funcional bem como garantir uma longa vida, com boa qualidade (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; OMS 2015; Nahas,2017).

Gallahue, Ozmun, Goodway (2013) define envelhecimento como um processo biológico natural, gradual, universal, irreversível, que ocorre com o passar

do tempo e se desenvolve à medida que as alterações fisiológicas degenerativas superam as regenerativas.

Por ser um processo degenerativo natural e inerente aos seres vivos, o ser humano sempre se preocupou com o envelhecimento, encarando-o de formas diferentes, enquanto para uns representa o fim da vida, período de vulnerabilidade, doenças, muitas mudanças físicas, diminuição drástica das capacidade funcionais, de dependência ou abandono da família , para outros representa a fase das oportunidades de aproveitar a vida, o ponto mais alto da sabedoria, bom senso e da serenidade( Fechine e Trompieri,2012).

Atualmente há uma tendência maior da ciência em se preocupar mais com qualidade de vida do que anos vividos. Este fato permite diferenciar idade cronológica, determinada pela contagem de anos vividos, de idade biológica, que corresponde ao conjunto de fatores fisiológicos e psicológicos que determinam a condição de saúde e a forma como vivem as pessoas (Nahas, 2017).

Sendo assim, embora o processo de envelhecimento reflita tendências gerais, são as características individuais (genética) e o estilo de vida que vão determinar como cada indivíduo irá envelhecer (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014).

Fechine e Trompieri (2012) através de uma revisão, com objetivo de analisar o processo de envelhecimento relacionado aos diversos campos de investigação (biológicos e psicológicos) concluíram que o envelhecimento é um processo heterogêneo, não linear, com variação de sistemas orgânicos e psicossociais, não dependendo apenas da condição genética, mas dos hábitos que se tem ao longo da vida.

Esta variedade no envelhecer, permite classificar o processo de envelhecimento em primário e secundário. O envelhecimento primário, também conhecido como senescência, consiste no processo de deteriorização natural e inevitável dos organismos, ao longo do tempo, e ocorre independente de doenças ou estilo de vida adotado, enquanto que o secundário ou senilidade, corresponde ao processo de envelhecimento que é acelerado mediante a presença de doenças ou pela influência de fatores externos ambientais e comportamentais (inatividade, hábitos não saudáveis) (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Ribeiro, Hagale, Vasconcelos, 2016; Nahas, 2017).

Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa (2016), afirmam que envelhecer não é sinônimo de adoecer e por isto é importante não confundir senescência com senilidade. Apesar da ocorrência de patologias ser comum na terceira idade, as DCNTs (Doenças Cardiovasculares, Doenças Respiratórias Crônicas, Diabetes Mellitus e Neoplasias), adquiridas nesta fase, não são representativas da senescência, uma vez que não são contraídas por todos os idosos (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa, 2016).

Apesar das DCNTs não serem contraídas por todos os idosos, o processo de envelhecimento traz consigo mudanças nas funções fisiológicas e nas variáveis de aptidão física, que levam ao declínio da performance motora e aumento da inatividade física, que impactam negativamente na saúde, capacidade funcional e qualidade de vida de pessoas idosas (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Nahas, 2017).

De acordo com o relatório mundial da OMS (2015) para muitos idosos a manutenção de habilidades funcionais representa muito mais do que um envelhecimento com ausência de doenças.

Partindo desta afirmação se faz necessário entender o conceito de aptidão física, bem como conhecer as consequências negativas que as alterações dos seus componentes trazem para o indivíduo, na senescência.

### **1.1.2 Envelhecimento e alterações na composição corporal**

A aptidão física assume um conceito multidimensional que está relacionado com a capacidade do indivíduo de realizar atividades físicas e pode ser classificada de acordo com a performance motora e a saúde (Nahas, 2017). Aptidão física relacionada a performance motora é composta por componentes necessários para atingir performance máxima no trabalho ou no esporte (agilidade, equilíbrio, velocidade e resistência anaeróbia), por sua vez, aptidão física relacionada a saúde é composta por componentes que visam prevenção de doenças e melhor desempenho nas atividades diárias (aptidão cardiorrespiratória, força / resistência muscular, flexibilidade e composição corporal) (Santarém, 2012; Nahas, 2017).

Sendo assim, a partir desta definição de aptidão física, apresentaremos as principais mudanças que ocorrem na composição corporal e força muscular,

componentes da aptidão física relacionada à saúde e variáveis do nosso estudo, cujas alterações no processo de envelhecimento resultam no aumento da probabilidade de aquisição de DCNTs, em perda de autonomia funcional e conseqüentemente dependência de idosos (Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014).

Ao envelhecer os indivíduos passam por diversas mudanças em seu corpo, todos os elementos da composição corporal sofrem alterações, dentre elas está a perda da massa magra corporal (Fleck e Kraemer, 2017).

A composição corporal corresponde ao componente da aptidão física relacionado à saúde, que revela o percentual de gordura e a quantidade relativa de vários componentes da massa livre de gordura: músculos, ossos, tecidos e órgãos do corpo (Fleck e Kraemer, 2017; Nahas, 2017).

A redução da massa muscular pode ocorrer em consequência do processo natural do envelhecimento ou apoptose, que consiste na morte programada das células musculares, da atrofia, redução na área de seção transversal de cada fibra muscular ou da denervação, que consiste na perda de contato das fibras musculares com o sistema nervoso (Figura 01). Autores relatam que no envelhecimento, há uma tendência maior da perda de fibras musculares do tipo II (fibras de contração rápida) mais utilizadas em movimentos que exigem alto níveis de força (Baechle e Westcott, 2013; Roncato, Galarza, Freire, Tiggemann, Dias, 2014; Ribeiro, Hagale, Vasconcelos, 2016).

Segundo Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa (2016), no envelhecimento ocorre perda de massa livre de gordura, de aproximadamente 3kg por década, sendo substituído por massa gorda em indivíduos sedentários.

Essa diminuição acentuada da massa muscular, durante o processo de envelhecimento recebe o nome de Sarcopenia e traz como consequência metabólica, a diminuição da taxa metabólica basal (aproximadamente 10% ao ano), que corresponde a quantidade total de energia gasta durante o repouso e reflete a eficiência com que as calorias são queimadas. Menos calorias queimadas em repouso resultam em mais calorias sendo armazenadas como gordura, podendo levar a obesidade sarcopênica (Santarém, 2012; Baechle e Westcott, 2013; Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014; Ribeiro, Hagale,

Vasconcelos, 2016; Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa, 2016; Fleck e Kraemer, 2017).

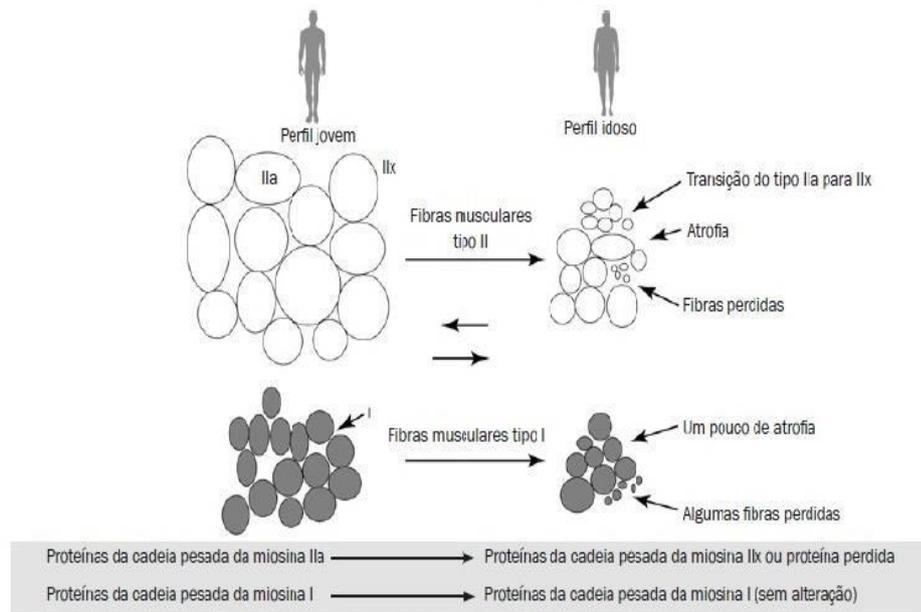


Figura 01 - Alterações nas fibras musculares decorrentes do processo de envelhecimento  
 Fonte: Fleck e Kraemer (2017)

Nos idosos costuma ocorrer acúmulo de gordura intramuscular nos membros inferiores e aumento de gordura visceral na região abdominal, caracterizando obesidade do tipo androide, que implica na resistência à insulina e dislipidemia (quantidade elevada de lipídeos no sangue), aumentando assim o risco de desenvolvimento de doenças metabólicas e cardiovasculares (Nahas, 2017).

De acordo com Gallahue, Ozmun, Goodway (2013) o aumento excessivo de peso durante o envelhecimento é capaz de reduzir a mobilidade, o funcionamento físico e a independência dos indivíduos.

De Oliveira Silva, Dutra, de Moraes, Funesto, de Farias, dos Santos et al. (2018) ao comparar os efeitos do treinamento resistido na composição corporal, força muscular e capacidade funcional em idosas, com e sem obesidade sarcopênica, obtiveram resultados que indicaram que as adaptações do treinamento resistido são atenuadas em idosas com obesidade em comparação as que não possuíam obesidade sarcopênica.

Santarém (2012) afirma que indivíduos ao envelhecerem sedentários, podem perder até 40% da massa muscular da juventude. Isto ocorre porque a redução da massa magra, a prevalência de massa gorda e a pouca atividade física levam a um maior declínio da performance motora (Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014; Ribeiro, Hagale, Vasconcelos, 2016).

Este fato pode ser confirmado por Gonçalves, Guimarães, Souza, Ferreira, Mainenti (2015) que ao desenvolverem uma pesquisa, com objetivo de verificar a existência de relação entre composição corporal, força muscular, fadiga de membros inferiores e autonomia funcional em idosos ativos, constataram que os idosos que apresentam mais limitações relacionadas a autonomia funcional, são aqueles com maiores níveis de adiposidade corporal.

Diante do exposto outros autores apontam que é possível verificar as alterações da composição corporal, em especial a perda de unidades motoras do tipo II, no processo de envelhecimento são responsáveis por consequências negativas na força muscular dos idosos (Maior, 2013; Ribeiro, Hagale, Vasconcelos, 2016; Roncato, Galarza, Freire, Tiggemann, Dias, 2014; Nahas, 2017; Fleck e Kraemer, 2017).

### **1.1.3 Envelhecimento e alterações na força muscular**

A força muscular, compreende a capacidade derivada da contração de fibras musculares e está diretamente associada a massa muscular, envolvida na execução de movimentos. A força muscular é muito importante para execução de atividades da vida diária (Fleck e Simão, 2008; Santarém, 2012; Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013).

Conforme envelhecem, os indivíduos perdem gradualmente força muscular e esta diminuição compromete a capacidade funcional e qualidade de vida dos idosos (Fleck e Simão, 2008; Santarém, 2012; Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Roncato, Galarza, Freire, Tiggemann, Dias, 2014; Nahas, 2017).

Fleck e Kraemer(2017) e Roncato, Galarza, Freire, Tiggemann, Dias(2014), afirmam que a capacidade de cada unidade motora de produzir força é comprometida com a perda de fibras musculares, bem como, Gallahue, Ozmun,

Goodway (2013) apresentam, do ponto de vista funcional, a redução de força muscular como sendo paralela a perda de massa muscular.

Dá-se o nome de Dinapenia ao processo de perda de força associada a perda de massa muscular no envelhecimento (Da Silva, Scholes, Santos, de Oliveira Duarte, de Oliveira, 2017).

Da Silva, Scholes, Santos, de Oliveira Duarte, de Oliveira (2017), ao investigarem se a dinapenia combinada com obesidade abdominal trazia piores resultados na realização de atividades instrumentais da vida diária(AIVD) de idosos, concluíram que a obesidade abdominal resulta em redução das AIVD, porém os participantes com as duas comorbidades apresentaram maiores taxas de declínio, ao longo dos anos.

Moreno, Lorenzo, Moreno, Hidalgo (2018) que, ao realizarem uma pesquisa com pacientes mais velhos que 65 anos, observaram um elevado número de indivíduos com dinapenia, mais de 40% nos homens e 50% nas mulheres, também constataram que a presença de dinapenia aumenta com a idade e pode ser associada a limitações físicas e psíquicas, que levam a declínio no estado de saúde do idoso.

Portanto, no envelhecimento, o declínio da força pode ser apresentado como um dos principais fatores que contribuem para o aumento de quedas e perda de independência dos idosos. Isto se deve ao fato de que muitas AVDs precisam de força muscular para serem realizadas e a fraqueza muscular, no envelhecimento, pode chegar a estágios em que os idosos percam sua autonomia funcional, não consigam realizar sozinho atividades cotidianas comuns, como andar, sentar e levantar de uma cadeira, subir escadas, carregar sacolas de compras, varrer o chão (Spirduso,2005; Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014; Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa ,2016)

Situações de perda de autonomia no envelhecimento são, muitas vezes, responsáveis pela internação de idosos em asilos, por abandono familiar, depressão e morte (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Fleck e Kraemer, 2017).

Sabe-se que as alterações ocorridas no envelhecimento são irreversíveis, porém as escolhas do estilo de vida podem afetar os vários sistemas fisiológicos e influenciar na performance motora dos mesmos, minimizando os efeitos deletérios

advindos com a maturidade (Spirduso,2005; Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa, 2016; Nahas, 2017; Vlietstra, Hendrickx, Waters, 2018)

Haraldstad, Rohde, Stea, Lohne-Seiler, Hetlelid, Pause et al.(2017) ao desenvolverem um estudo com intervenção, objetivando descrever mudanças na qualidade de vida relacionada a saúde em homens idosos, com idade de 60-81 anos, após 12 semanas de treinamento de força e a partir dos resultados positivos obtidos, concluíram que o treinamento sistematizado de força parece ser benéfico para melhoria da força muscular, da massa muscular e qualidade de vida de homens idosos.

Na velhice, fase em que riscos de inatividade se materializam, levando a perdas precoces de vidas e muitos anos úteis, a aptidão física e autonomia funcional são associadas ao bem-estar, a saúde e qualidade de vida dos idosos (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013; Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa 2016; Nahas, 2017).

#### **1.1.4 Envelhecimento, a Autonomia funcional de idosos e a atividade física**

A capacidade funcional consiste na capacidade de realizar atividades cotidianas e autonomia funcional está mais relacionada ao desempenho para realizar as AVDs (Vale e Dantas ,2008; Barbosa, Almeida , Barbosa, Rossi-Barbosa,2014; OMS, 2015)

De acordo com Vale e Dantas (2008) a autonomia funcional, por estar associada as AVD pode ser definida, levando em consideração três aspectos: Autonomia de ação ou funcional, relacionada com a capacidade que o idoso tem de realizar as AVD, sem auxílio de outras pessoas ou aparelhos; Autonomia de vontade, relacionada com a possibilidade de autodeterminação e a Autonomia de pensamento, relacionada a capacidade de realizar julgamentos das diversas situações diárias.

É notório aos seres humanos, viver numa busca constante de meios e recursos que minimizem as inúmeras alterações que ocorrem no organismo, durante o processo de envelhecimento, para conseguir o que almejam, permanecer independentes e produtivas à medida que envelhecem, ou seja, viver muito, mas com dignidade, saúde e qualidade de vida e um dos meios de se conseguir este

intento é mantendo ou melhorando a capacidade e autonomia funcional, isto porque, o declínio das mesmas, pode resultar na perda de independência, no aumento da possibilidade de internações em asilos, abandono, depressão e morte de idosos (Spirduso,2005)

Nahas (2017) afirma que a redução da capacidade funcional associada ao envelhecimento pode ser atribuída a três fatores: o envelhecimento natural, as doenças e ao desuso (hipocinesia), entretanto, quando ocorre por desuso, pode ser compensada através da prática de exercícios ou adoção de um estilo de vida fisicamente ativo.

Almeida e Silva (2014) ao realizarem um estudo comparativo da autonomia funcional de idosos, praticantes de hidroginástica, musculação e não praticantes de exercícios físicos com 45 idosas, com idades de 69 a 80 anos concluíram que apresentam maior grau de Autonomia Funcional, as idosas que participam de programas de exercício, mesmo com intensidade moderada e pequena frequência semanal, do que idosas fisicamente inativas.

Portanto, pesquisas demonstram que o corpo humano em atividade física e exercício, pode parar, desacelerar ou reverter perdas ocorridas com o aumento da idade. Um estilo de vida fisicamente ativo pode aumentar a expectativa de vida de uma pessoa e os seus benefícios se estenderem pela vida inteira (Fidelis, Patrizzi, de Walsh, 2013; Gallahue, Ozmun, Goodway, 2013).

Sabe-se que, uma condição muscular adequada e um bom nível de força ajuda a prevenir quedas, proporciona a capacidade de realizar as atividades da vida diária (AVDs) com mais eficiência, melhorando a mobilidade e a autonomia funcional durante o envelhecimento (Nahas, 2017).

Entretanto, para que se possa tomar decisões que contribuam para modificações funcionais do organismo, precisa-se compreender que atividade física é diferente de exercício físico. Atividade Física corresponde a qualquer movimento voluntário do corpo, gerado pela contração da musculatura esquelética e que resulta num gasto calórico acima dos valores de repouso e Exercício Físico por sua vez é uma forma sistematizada de atividade física (Santarém, 2012).

Esta compreensão se faz necessária, porque apesar das atividades físicas realizadas na vida diária, causarem benefícios ao organismo, quando se pretende estimular funções específicas no organismo como Força, os exercícios são os meios

mais indicados, por serem estruturados, sistematizados, com objetivos e metas (Santarém, 2012).

Assim sendo, um programa de exercícios para idosos, deve ser planejado ajustando a intensidade, a duração, o tipo e a frequência, levando em consideração as características individuais de cada um (funcionalidade, condição de saúde, necessidades, interesses) e deve ter como objetivo geral a manutenção da mobilidade e autonomia funcional (Baechle e Westcott, 2013; Nahas, 2017; Fleck e Kraemer, 2017).

O treinamento resistido consiste na realização de exercícios físicos com sobrecargas, contra a ação da gravidade ou empuxo. É uma das formas mais baratas e eficiente de se preservar a independência, isto porque, quando utilizado corretamente, é capaz de retardar as perdas do envelhecimento, melhorar a saúde, as capacidades funcionais e levar a uma melhor qualidade de vida do idoso (Fidelis, Patrizzi, de Walsh, 2013; Fleck e Kraemer, 2017).

Fatores inerentes ao treinamento resistido como segurança, possibilidade de ser realizado por pessoas fisicamente fragilizadas, os inúmeros benefícios que a prática regular de seus exercícios trazem para saúde e que constantemente vem sendo comprovados, através de pesquisas científicas, vem tornando o treinamento resistido, uma das atividades mais indicadas para minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento (Santarém, 2012; Baechle e Westcott, 2013; Fidelis, Patrizzi, de Walsh, 2013; Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014; Camacho, Barros, Mazini Filho, Jambassi Filho, Curty, 2018).

Gerage, Januário, Nascimento, Pina, Cyrino (2013) desenvolveram seu estudo com mulheres ( $66,1 \pm 4,4$  anos), saudáveis, insuficientemente ativas e sem experiência em treinamento com peso, com objetivo de analisar o impacto de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a aptidão funcional de mulheres idosas e a partir de seus resultados concluíram que 12 semanas parecem ser suficientes para gerar benefícios na aptidão físico funcional de idosas

Camacho, Barros, Mazini Filho, Jambassi Filho, Curty (2018) confirmam ao comparar o efeito de 12 semanas de diferentes métodos de treinamento na autonomia funcional de 36 idosas, com idade de 67 a 69 anos, que o treinamento de força parece ser uma estratégia mais eficaz para melhoria da autonomia funcional quando comparado ao treinamento de ginástica em circuito.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

- Analisar a relação entre composição corporal, força muscular e a autonomia funcional de idosas submetidas ou não a um programa de treinamento de força.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a composição corporal em idosas, submetidos ou não a um programa de treinamento de força;
- Avaliar a força muscular de membros superiores em idosas, submetidos ou não a um programa de treinamento de força;
- Identificar o nível de autonomia de idosas submetidos ou não a um programa de treinamento de força;
- Comparar a composição corporal, força muscular e funcionalidade de idosas submetidos ou não a um programa de treinamento de força;
- Relacionar a variação da carga relativa e do ganho de força dos membros superiores com a funcionalidade das idosas submetidos ao programa de treinamento de força.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Ter a oportunidade de viver mais com saúde e autonomia funcional, poder fazer as atividades diárias sozinho, sem precisar da ajuda de outras pessoas é o que a maioria das pessoas almejam para a sua vida. Porém uma consequência de viver mais é envelhecer e isto implica em passar por um processo degenerativo natural e inevitável, de muitas transformações sociais, econômicas, físicas e psicológicas.

Entre as inúmeras alterações sofridas pelo organismo, nesta fase de inúmeras perdas e alterações orgânicas, a redução drástica da força é algo que causa muita preocupação e temor. Isto porque a força é, um componente da aptidão física relacionada a saúde, muito importante para a qualidade de vida de idosos,

uma vez que é ela que possibilita a execução das AVDs, com mais eficiência e menores riscos de lesões físicas e quedas. A Força é uma das principais responsáveis pela autonomia funcional e manutenção da independência de idosos.

Estudos demonstram que o exercício resistido, quando estruturado de forma correta, é um meio seguro e eficaz, capaz de aumentar os níveis de força e conseqüentemente contribuir para a melhoria da autonomia funcional dos idosos, minimizando os efeitos deletérios do envelhecimento, de pessoas que, ao continuar realizando suas AVDs com autonomia, conseguem se manter independentes e viver a fase final de suas vidas com mais dignidade, autoestima melhorada, saúde e qualidade de vida (Fidelis, Patrizzi, de Walsh, 2013; Sá de Oliveira Neta, 2016; Haraldstad, Rohde, Stea, Lohne-Seiler, Hetlelid K, Paulsen, et al., 2017)

Diante destes fatos, ao longo de 15 anos trabalhando com idosos e usando como referência pesquisadores sobre o envelhecimento e treinamento resistido para idosos: Spirduso (2005), Vale e Dantas (2008), Botero, Shiguemoto, Prestes, Marin, Do Prado, Pontes, et al., (2013), Fleck e Kraemer (2017), De Oliveira Silva, Dutra, de Moraes, Funesto, de Farias, dos Santos et al. (2018) entre outros, pudemos constatar que apesar do envelhecimento da população e do aumento do número de pesquisas que mostram a eficácia da prática de exercícios resistidos para este público, ainda existe muitas lacunas científicas que permeiam esta prática, bem como constatamos que é reduzido o número de profissionais, realmente capacitados para desenvolver seu trabalho, a partir das reais necessidades, características metabólicas e funcionais dos idosos.

A presente pesquisa foi desenvolvida com o intuito de, através dos seus resultados, fornecer subsídios científicos, que confirmem a importância da adoção de estilo de vida fisicamente ativo, contribuam para a melhoria e criação de ações políticas públicas de saúde, voltadas para os idosos e estimulem pessoas com 60 anos ou mais ao envelhecimento saudável, através da prática regular de exercícios resistidos, bem como para ser utilizado como embasamento de profissionais, que poderão utilizar os resultados da pesquisa como parâmetros para a orientação e prescrição de treinamentos de manutenção e ou melhoria da composição corporal, força muscular, autonomia funcional e qualidade de vida de idosos.

## 1.4 HIPÓTESES

H<sub>1</sub>- Haverá melhorias na composição corporal, força muscular e funcionalidade de idosas quando submetidos a um programa de treinamento de força;

H<sub>0</sub>- Não haverá melhorias na composição corporal, força muscular e funcionalidade de idosas quando submetidos a um programa de treinamento de força;

H<sub>2</sub> – Haverá relação do aumento de carga relativa e força de membros superiores com autonomia funcional;

H<sub>02</sub> – Não haverá relação do aumento de carga relativa e força de membros superiores com autonomia funcional.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 CARACTERIZAÇÃO DE PESQUISA**

Esta pesquisa caracterizou-se como sendo do tipo experimental e teve o propósito de analisar as variáveis da composição corporal, força muscular e funcionalidade de idosas submetidas ou não a um programa de exercícios resistidos.

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte sob o parecer nº 2.087.287, atendendo as exigências das Normas de Realização de Pesquisas com Seres Humanos (Resolução nº 466/12 do CNS).

### **2.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA**

#### **2.2.1 População**

A população desta pesquisa foi composta por 70 idosas, selecionadas de forma não probabilística intencional, residentes na cidade de Mossoró, recrutadas por conveniência, através de anúncios impressos fixados em murais de recados públicos do Campus Central da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e em Unidades Básicas de Saúde (UBS próximas a UERN), no Centro de Convivência do Idoso (CCI do Alto de São Manoel) no Centro de Referência de Assistência Social (CRAS dos Pintos) e na Casa da Nossa gente (CNG Dom Jaime).

#### **2.2.2 Amostra**

A pesquisa aconteceu na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte sendo recrutados idosas participantes do programa de extensão “Pró-vida: atividade física e qualidade de vida”, promovido pelo Núcleo de Atividade Física e Esporte – NAFEL da Faculdade de Educação Física – FAEF, na cidade de Mossoró/RN.

As idosas interessadas, inicialmente participaram de uma palestra onde foram esclarecidas sobre os procedimentos da pesquisa, dias e horários dos treinos

(segundas e quartas / 8:00 às 10:00) e em seguida responderam a uma anamnese, contendo dados pessoais e informações relacionadas a doenças e medicações usadas, sendo também aplicado o IPAQ e o MEEM cujo resultado foi usado como um dos critérios de inclusão ou exclusão da pesquisa.

Após análise dos resultados do IPAQ e MEEM, 10 pessoas não atenderam aos critérios de inclusão, ou seja, não atingiram o nível de serenidade maior que 17 pontos no Mini Exame do Estado Mental (MEEM); não foram consideradas aptos à prática de exercícios por apresentar condições físicas como fraturas, marca passo, prótese metálica como também participaram de treinamentos resistidos nos três meses que antecederam a pesquisa.

Atenderam aos critérios de inclusão 60 idosas, que assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, conforme as Normas de Realização de Pesquisas com Seres Humanos (Resolução nº 466/12 do CNS).

Antes de iniciar a intervenção as idosas foram divididas, por conveniência, em dois grupos: Grupo experimental (GE = 30) e Grupo Controle (GC= 30). Porém, ao longo do período de intervenção, deixaram de participar 7 pessoas (GE = 5 e GC = 2) por motivos de doença, viagem e cirurgia.

Dessa forma, o nosso grupo amostral foi constituído por 53 idosas (Figura 02), com faixa etária de 60 a 85 anos, participantes do CCI do Alto de São Manoel, do CRAS dos Pintos e da CNG Dom Jaime, localizados na cidade de Mossoró –RN.

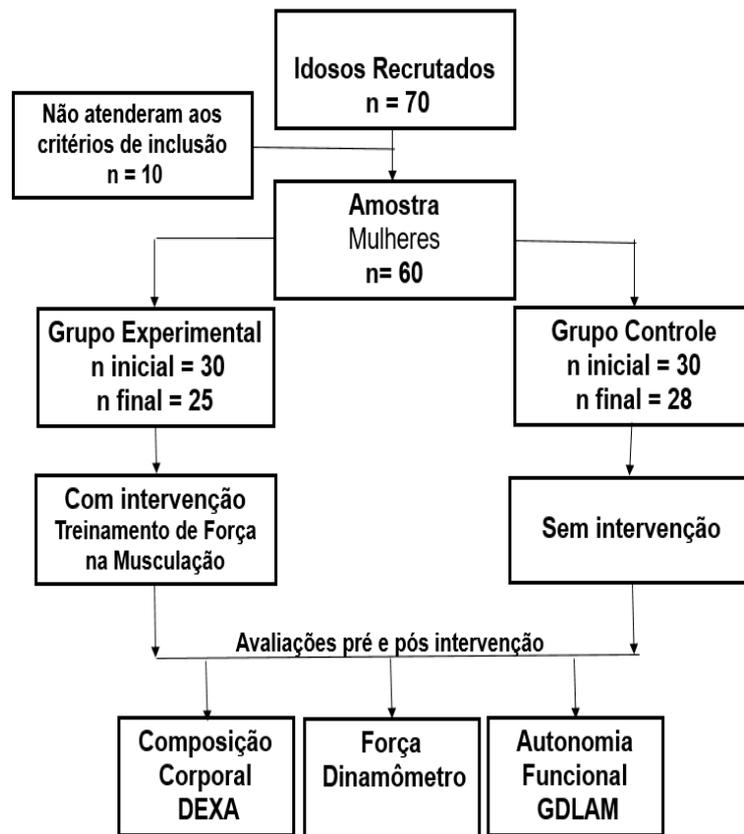


Figura 02 – Design experimental

Fonte: A autora (2017)

## 2.3. INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Primeiramente, para uma seleção do grupo amostral, foram avaliados o estado mental e o nível de atividade física das idosas.

### 2.3.1 Mini exame do estado mental

Para avaliar a capacidade mental das idosas, foi aplicado o Mini Exame do Estado Mental, onde o escore do exame variava de um mínimo de 0 até um total máximo de 30 pontos, tendo o ponto de corte  $\leq 17$  pontos, que representa uma baixa capacidade de compreensão de explicações, podendo assim interferir na execução

dos exercícios e testes e alterar os resultados do estudo (Lourenço e Veras, 2006) (Anexo 1).

### **2.3.2 Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)**

Para verificar o nível de atividade física, foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), versão VIII curta, que continha perguntas referentes à frequência semanal e duração em minutos por dia da prática de atividades físicas vigorosas, moderadas e para caminhada.

O questionário foi devidamente validado para a população brasileira por Matsudo, Araújo, Matsudo, Andrade, Andrade, Braggion (2001), obtendo coeficiente de validação para a versão curta de  $r = 0,75$ .

Para classificar as participantes de acordo com o seu nível de atividade física, foram utilizados os valores recomendados pelo American College of Sports Medicine (Haskell, Lee, Pate, Powell, Blair, Franklin et al., 2007) sobre atividade física auto reportada, determinando como sedentário, o indivíduo que realiza menos de 150 minutos de atividade física por semana em intensidade moderada a alta (Anexo 2).

### **2.3.3 Absortometria Radiológica de Dupla Energia (Dual Energy X-ray Absorptiometry – DEXA)**

A Absortometria Radiológica de Dupla Energia (Dual Energy X-ray Absorptiometry – DEXA) foi utilizada para avaliar a Composição Corporal, do corpo todo e por compartimentos (membros inferiores, superiores e tronco) oferecendo informações sobre a distribuição anatômica do sujeito.

O equipamento utilizado foi o Lunar ProdigyAdvance da General Electric Company<sup>©</sup> (Figura 03). A dose de radiação efetiva no DEXA é de 1 a 5  $\mu\text{Gy}$  (Micro Grays) por exame, equivale a radiação natural de fundo 5 a 8  $\mu\text{Gy}$ , que recebemos diariamente do ambiente, com um limite da dose de fundo anual de 2,5 mGy (MiliGrays) no corpo inteiro.



Figura 03. Lunar Prodigy Advance  
Fonte: General Electric Company<sup>©</sup>

Anteriormente a avaliação, o aparelho foi calibrado e foi verificado o peso corporal e a estatura das idosas. Estes dados e a etnia das mesmas foram inseridas no computador acoplado à máquina e equipado com o Software da GE Medical Systems Lunar (General Electric Company<sup>©</sup>, Madison, Wisconsin, Estados Unidos).

Foram adotados procedimentos padrões para o posicionamento do avaliado, durante a realização do exame.

A avaliação ocorreu com o sujeito deitado em decúbito dorsal no aparelho, trajando roupas leves (sem peças de metal) e descalça, teve duração média de 15 minutos/idosa, tempo esse que a avaliada permaneceu parada, até o scanner percorrer todo o corpo, da cabeça aos pés, enviando em tempo real as informações para o computador (Kendler, Borges, Fielding, Itabashi, Krueger, Mulligan et al., 2013). (Figura 04).

Ao final da avaliação foram coletados os valores em kg da massa livre de gordura/MLG (massa magra) e total massa gorda (TMG).



Figura 04. Posicionamento na máquina

Fonte: A autora (2017)

#### 2.3.4 Dinamômetro Multifuncional *Power Din Standard*

Para avaliar a força muscular de membros superiores, foi utilizado o Dinamômetro Multifuncional *Power Din Standard* da marca Cefise Biotecnologia Esportiva®. (Figura 05).

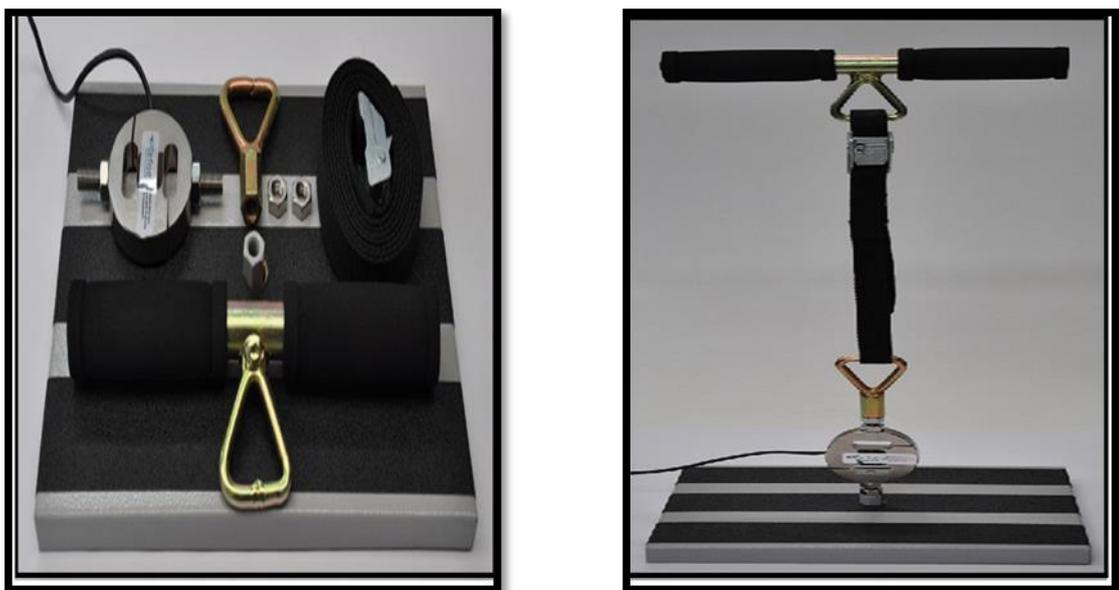


Figura 05. Acessórios para força dorsal  
Fonte: Cefise Biotecnologia Esportiva®

A Dinamometria aparece como meio para a avaliação objetiva e direta do desempenho muscular, o resultado deste teste nos informa sobre a força máxima e média, a potência, resistência e o equilíbrio da articulação testada.

Para a captação da força foi fixado, no braço da máquina de supino reto horizontal, a célula de carga com capacidade para suportar 500kg. A célula de carga tem função de captar a força e transmitir para circuitos eletrônicos, responsáveis por receber e modelar os sinais emitidos, para que o computador possa aceitá-los e analisá-los através do software N200 Pró.

Antes de começar o teste o dinamômetro foi devidamente Calibrado e tarado conforme orientações e padrões estabelecidos para utilização do aparelho.

Para realizar o teste de força a avaliada ficou sentada na máquina com as mãos segurando a barra de força da máquina de supino reto, estando os cotovelos flexionados na altura dos ombros. (Figura 06) Ao comando do avaliador, realizou o movimento de extensão dos cotovelos e ficou aplicando sua força máxima, em isometria por 10s.

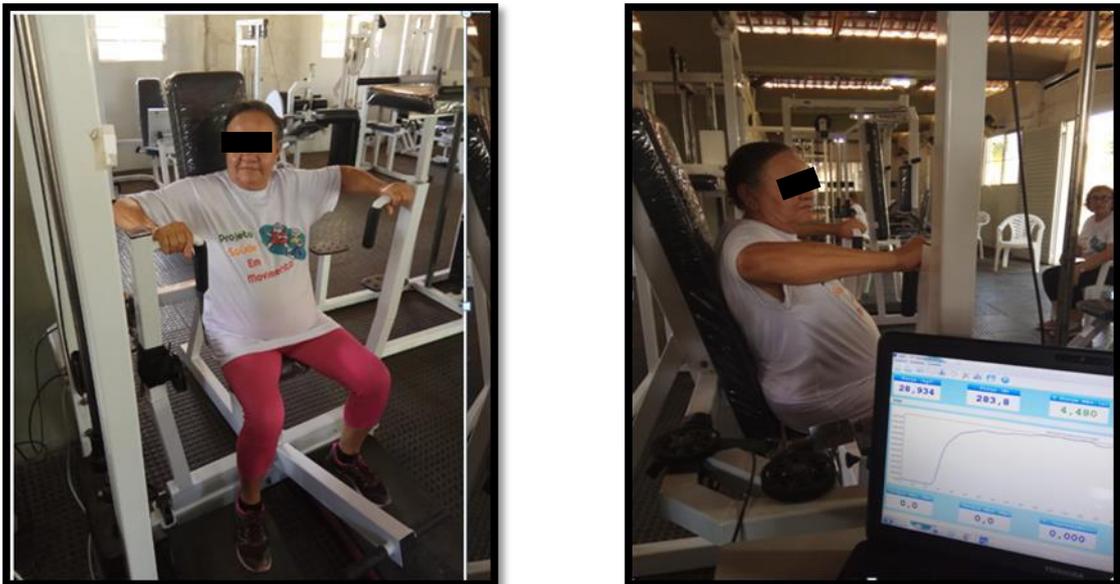


FIGURA 06- Avaliação de força em máquina de supino reto horizontal

Fonte: A autora (2017)

A coleta dos dados de Força Máxima, expressa em quilograma força (kgf), foi feita através dos valores obtidos a partir da realização de duas repetições do teste,

com intervalo de 5 minutos entre elas. Foi utilizado como dado da pesquisa o maior valor obtido na realização da avaliação (Figura 07).

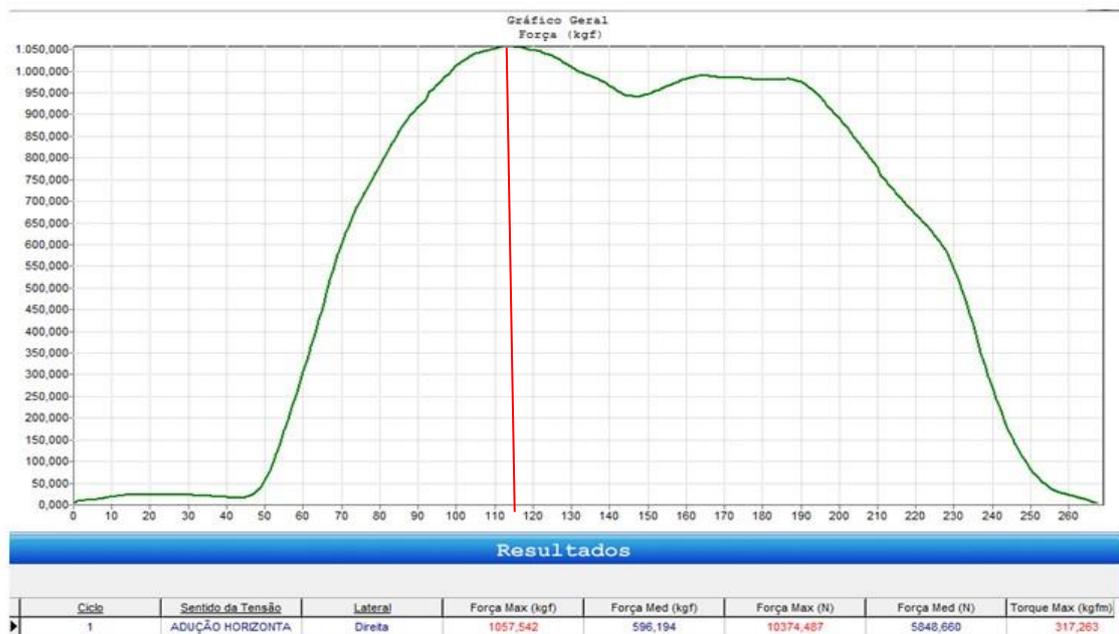


Figura 07– Gráfico de força máxima em Kg x tempo)  
Fonte: A autora (2017)

### 2.3. 5 Protocolo do Grupo Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade – GDLAM

O Protocolo do Grupo Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade – GDLAM (Dantas e Vale ,2004), foi utilizado para avaliar a autonomia funcional das idosas a partir da realização de cinco testes relacionados com atividades de vida diária (AVDs). Segundo Dantas, Figueira, Emygdio, Vale (2014) o protocolo GDLAM ao classificar o desempenho das AVDs, ajustado por idade, mostrou evidência de validade para ser utilizado como instrumento avaliativo da autonomia funcional. O GDLAM consiste em cinco testes descritos e ilustrados a seguir.

- a) Caminhar 10m (C10m):consiste em percorrer a distância de 10 m. O objetivo deste teste foi verificar o tempo gasto para percorrer a distância de 10 m. (Figura 08)



Figura 08 Teste Caminhar 10m (C10m)

Fonte: A autora (2017)

- b) Levantar-se da posição sentada (LPS) este teste consiste em levantar e sentar cinco vezes numa cadeira, que deve ser sem apoio dos braços e com assento a 50 cm do solo. Este teste teve o intuito de avaliar a capacidade funcional dos membros inferiores a partir da execução do levantar e sentar cinco vezes na cadeira (Figura 09).



Figura 09- Levantar-se da posição sentada (LPS)

Fonte: A autora (2017)

c) Levantar-se da posição decúbito ventral (LPDV) – este teste consiste em levantar-se da posição decúbito ventral, com braços estirados ao longo do corpo e, ao comando do avaliador ficar em pé o mais rápido possível. O LPDV teve como propósito avaliar a habilidade da idosa de levantar-se do chão (Figura 10).



Figura 10 - Levantar-se da posição decúbito ventral (LPDV)

Fonte: A autora (2017)

d) Vestir e tirar a camisa (VTC) - este teste consiste em vestir e tirar uma camisa o mais rápido possível, devendo a avaliada estar em pé, com os braços ao longo do corpo e com uma camiseta em uma das mãos no momento do comando inicial do avaliador e no final do teste. O VTC avaliou a agilidade e coordenação dos membros superiores (Figura 11).



Figura 11 - Vestir e tirar a camisa (VTC)

Fonte: A autora (2017)

- e) Levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa (LCLC) – Consiste em movimentar-se o mais rápido possível a partir de uma cadeira fixa no solo, em direção a dois cones posicionados diagonalmente à cadeira, a uma distância de quatro metros para trás e três metros para os lados direito e esquerdo da mesma. A avaliada deve estar sentada na cadeira, com os pés fora do chão e ao comando do avaliador deve se levantar, mover-se para direita, circular o cone, retornar para a cadeira, sentar novamente, retirando ambos os pés do chão e fazer o mesmo movimento para a lado esquerdo retornando para cadeira e assim realizar um novo percurso, para a direita e para a esquerda, portanto deverá fazer todo o percurso e circular cada cone duas vezes. O LCLC objetivou avaliar a agilidade e equilíbrio da idosa em situações da vida (Figura 12).



Figura 12 - Levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa (LCLC)

Fonte: A autora (2017)

As idosas realizaram cada teste duas vezes e tiveram seus tempos de execução anotados em segundos, sendo utilizados apenas os menores valores para coleta de dados e cálculo do Índice Geral (IG) a partir da equação apresentada a seguir:

$$IG = \frac{[(C10m + LPS + LPDV + VTC) \times 2] + LCLC}{4}$$

Onde:

C10m, LPS, LPDV, VTC e LCLC = tempo aferido em segundos

IG = índice GDLAM em scores

Após coleta de dados e cálculo do IG, as idosas foram classificadas como muito bom, Bom, Regular e Fraco, a partir dos valores de referência propostos na tabela de Classificação de autonomia funcional ajustada por faixa etária (Dantas, Figueira, Emygdio, Vale, 2014). (Figura 13)

		Muito Bom	Bom	Regular	Fraco
<b>C10m</b>	<b>G1</b>	-5,52	5,52 - 7,04	7,05 - 8,92	+ 8,92
	<b>G2</b>	-5,67	5,67 - 7,21	7,22 - 9,04	+ 9,04
	<b>G3</b>	-5,83	5,83 - 7,38	7,39 - 9,16	+ 9,16
	<b>G4</b>	-5,97	5,97 - 7,56	7,57 - 9,28	+ 9,28
	<b>G5</b>	-6,14	6,14 - 7,73	7,74 - 9,40	+ 9,40
<b>LPS</b>	<b>G1</b>	-6,84	6,84 - 10,12	10,13 - 13,62	+ 13,62
	<b>G2</b>	-6,91	6,91 - 10,19	10,20 - 13,72	+ 13,72
	<b>G3</b>	-6,97	6,97 - 10,26	10,27 - 13,81	+ 13,81
	<b>G4</b>	-7,04	7,04 - 10,33	10,34 - 13,91	+ 13,91
	<b>G5</b>	-7,11	7,11 - 10,40	10,41 - 14,01	+ 14,01
<b>LPDV</b>	<b>G1</b>	-2,30	2,30 - 3,52	3,53 - 5,41	+ 5,41
	<b>G2</b>	-2,47	2,47 - 3,81	3,82 - 5,80	+ 5,80
	<b>G3</b>	-2,63	2,63 - 4,11	4,12 - 6,20	+ 6,20
	<b>G4</b>	-2,80	2,80 - 4,40	4,41 - 6,60	+ 6,60
	<b>G5</b>	-2,96	2,96 - 4,70	4,71 - 6,99	+ 6,99
<b>VTC</b>	<b>G1</b>	-8,22	8,22 - 11,45	11,46 - 15,51	+ 15,51
	<b>G2</b>	-8,75	8,75 - 12,00	12,01 - 16,04	+ 16,04
	<b>G3</b>	-9,29	9,29 - 12,54	12,55 - 16,56	+ 16,56
	<b>G4</b>	-9,83	9,83 - 13,08	13,09 - 17,08	+ 17,08
	<b>G5</b>	-10,36	10,36 - 13,63	13,64 - 17,60	+ 17,60
<b>LCLC</b>	<b>G1</b>	-35,17	35,17 - 42,37	42,38 - 49,68	+ 49,68
	<b>G2</b>	-35,96	35,96 - 43,28	43,29 - 50,81	+ 50,81
	<b>G3</b>	-36,76	36,76 - 44,19	44,20 - 51,94	+ 51,94
	<b>G4</b>	-37,55	37,55 - 45,11	45,12 - 53,06	+ 53,06
	<b>G5</b>	-38,35	38,35 - 46,02	46,03 - 54,19	+ 54,19
<b>IG</b>	<b>G1</b>	-22,28	22,28 - 27,43	27,44 - 33,01	+ 33,01
	<b>G2</b>	-22,82	22,82 - 28,10	28,11 - 33,71	+ 33,71
	<b>G3</b>	-23,37	23,37 - 28,77	28,78 - 34,41	+ 34,41
	<b>G4</b>	-23,91	23,91 - 29,45	29,46 - 35,11	+ 35,11
	<b>G5</b>	-24,46	24,46 - 30,12	30,13 - 35,81	+ 35,81

C10m: caminhar 10 metros; LPS: levantar da posição sentada; LPDV: levantar da posição de decúbito ventral; VTC: vestir e tirar uma camiseta; LCLC: levantar da cadeira e locomover-se pela casa, valores em segundos; IG: Índice GDLAM de autonomia em escores; G1: 60-64 anos; G2: 65-69 anos; G3: 70-74 anos; G4: 75-79 anos; G5: ≥ de 80 anos

Figura13 - Tabela de Classificação de autonomia funcional ajustada por faixa etária

Fonte: Dantas, Figueira, Emygdio, Vale (2014).

## 2.4. INTERVENÇÃO

O Grupo experimental foi submetido a 4 semanas de adaptação aos exercícios, que inicialmente foram realizados com cargas mínimas das máquinas e com o peso do próprio corpo, no agachamento. Neste período foram ensinadas posturas e formas corretas de execução dos movimentos e da respiração para evitar a apneia, bem como foram passadas as orientações da utilização da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE).

Concluído o período de adaptação, foi realizada a primeira avaliação das variáveis composição corporal, força muscular e autonomia funcional.

A Absortometria Radiológica de Dupla Energia (DEXA) foi realizado no Laboratório do Movimento Humano da Universidade da Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, em Natal e os testes com o dinamômetro Multifuncional Power Din Standard e Protocolo do Grupo Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade (GDLAM), na Faculdade de Educação Física FAEF/UERN, na Academia de musculação e sala de dança, respectivamente.

O grupo experimental (n=25) foi submetido a 12 semanas de treinamento de força, na sala de musculação e o modelo adotado consistiu em realizar duas vezes por semana, duas séries de 8 a 10 RM em 8 exercícios: Leg Press horizontal ( Figura 14), Puxador Frontal ( Figura 15), Cadeira Flexora( Figura 16), Supino Reto Máquina ( Figura 17), Agachamento( Figura18), Remada( Figura 19), Cadeira Adutora( Figura 20) e Voador( Figura 21), organizados e executados de forma alternada por segmento, atendendo a cada dia, a mesma ordem de execução (Baechele e Westcott, 2013;Ribeiro, Hagale, Vasconcelos, 2016; Turpela, Häkkinen, Haff, Walker, 2017; Fleck e Kraemer, 2017; Camacho, Barros, Mazini Filho, Jambassi Filho, Curty, 2018).



Figura 14- Leg Press Horizontal  
Fonte: A autora (2017)



Figura 15 - Puxada Frontal  
Fonte: A autora (2017)



Figura 16-Cadeira Flexora  
Fonte: A autora (2017)



Figura 17 -Supino Reto Máquina  
Fonte: A autora (2017)



Figura 18- Agachamento  
Fonte: A autora (2017)



Figura 19 - Remada  
Fonte: A autora (2017)



Figura20- Cadeira Adutora  
Fonte: A autora (2017)



Figura 21 - Voador  
Fonte: A autora (2017)

Ao chegar no local da intervenção, as idosas eram recepcionadas pela equipe e em seguida todas eram orientadas a sentar por cinco minutos para que fosse verificada a pressão arterial e a frequência cardíaca pré-treino.

Durante o treinamento, foram dispostas duas idosas por exercício onde cada uma auxiliava a outra na contagem das repetições, na realização da respiração correta para evitar apneia e nas trocas de máquinas.

Após a execução de duas séries de 8 a 10 repetições com intervalo de 1 a 2 min, ao comando do pesquisador, todos seguiam para a próxima máquina (Ribeiro, Hagale, Vasconcelos, 2016; Fleck e Kraemer, 2017, Turpela, Häkkinen, Haff, Walker, 2017).

A determinação da carga inicial foi realizada através do teste de 10RM, porém a evolução da mesma se deu de forma contínua a cada treino, a partir da PSE/Escala de Borg (Raso, Matsudo, Matsudo, 2008) (Anexo 3), através do qual as idosas, ao final de cada exercício, informavam a partir de uma escala arbitrária de 0 a 10, o valor que melhor representava seu esforço na execução do exercício e o mesmo era anotado em suas fichas de acompanhamento de treino.

As idosas durante os treinos foram auxiliadas por instrutores, alunos voluntários do Curso de Educação Física- Bacharelado - FAEF/UERN, orientados a fazer ajustes da carga do treino, quando as idosas informassem valores menores que seis ou maiores que 8 na PSE ou quando realizassem menos de 8 ou 10 repetições do exercício por duas vezes com a mesma carga, de modo que pudessem manter a intensidade do treinamento entre 60 e 80%.

A medida que as duplas terminavam o treino, eram orientadas a ficar sentadas, por cinco minutos e em seguida eram aferidas novamente a PA e a FC.

Como estratégia de estímulo e incentivo para a permanência das idosas na pesquisa, as mesmas foram distribuídas em duplas por exercício, recebendo auxílio motivacional dos instrutores durante a execução dos movimentos, troca de carga e ajustes das máquinas. Após os treinamentos eram realizadas atividades integrativas com todo o grupo.

Após as 12 semanas de treinamento foram realizadas novamente as avaliações das variáveis: composição corporal, força muscular e autonomia funcional.

## 2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise da normalidade e distribuição dos dados foi realizado o teste de Shapiro-Wilk. Mediante a homogeneidade dos dados os mesmos foram apresentados através de medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio-padrão). Para comparação nos grupos pré e pós intervenção foi utilizado o teste T de Student de medidas (fator de medidas repetidas). Para comparar os dados intergrupos (fator de medidas repetidas) foi usada ANOVA ONE WAY, considerando como variáveis independentes os momentos pré e pós intervenção, seguida de um Post-hoc de Scheffe para verificar onde ocorreram as diferenças.

O teste de correlação de Spearman foi realizado para avaliar a relação entre os aumentos (% $\Delta$ ) de força membros superiores, carga relativa dos exercícios da intervenção e resultados dos testes da funcionalidade: caminhar 10 metros (C10m), levantar da posição sentada (LPS), levantar-se de decúbito ventral (LDV), vestir e tirar a camisa (VTC), levantar da cadeira e locomover-se pela casa (LCLC) e índice geral de funcionalidade (IG), das idosas do grupo experimental.

A porcentagem do delta de variação (% $\Delta$ ) das variáveis dependentes foram calculadas utilizando a seguinte equação padrão: % Delta (% $\Delta$ ) = [(valores pós-intervenção – valores pré-intervenção) / valores pré-intervenção] x 100.

Os dados foram tabulados e armazenados em um banco de dados desenvolvido no programa Microsoft Office Excel 2013. Os procedimentos foram executados com nível de significância de  $p < 0,05$  com utilização do pacote Statistical Package for the Social Science - SPSS®, Versão 22.0

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma análise geral dos resultados das variáveis da composição corporal, da força e da autonomia funcional, sugere que o treinamento de força, utilizado na intervenção do nosso estudo, foi responsável por mudanças significativas na composição Corporal, Força e Autonomia funcional das idosas do GE.

A Tabela1 apresenta uma análise descritiva através dos dados coletados com uma anamnese, IPAQ e nas avaliações iniciais, realizadas antes do período de intervenção (Classificação do Índice Geral de Autonomia Funcional - CIG) permitindo traçar o perfil dos Grupos Experimental (GE) e Controle (GC) da nossa pesquisa.

As idosas participantes do grupo experimental têm aproximadamente  $69,16 \pm 6,6$  anos de idade, pesando  $63,56 \pm 11,0$  kg, com estatura média de  $151,61 \pm 4,7$  cm. Com relação a presença de DCNT, 36% tinha hipertensão, 32% não apresentavam nenhuma doença, 16% apresentavam mais de duas doenças, 8% tinham hipertensão e osteoporose, 4% tinham diabetes e 4% tinham diabetes e hipertensão. De acordo com o nível de atividade física, a maioria era ativa 68% e 8%, sedentárias. Em relação a autonomia funcional, a classificação do índice geral de autonomia funcional (CIG) demonstrou que 44% das idosas apresentavam uma independência regular, 32% fraca e 24% boa.

Entre as idosas participantes do grupo controle, as mesmas têm aproximadamente  $70,46 \pm 7,2$  anos de idade, pesando  $61,62 \pm 10,6$ kg, com estatura média de  $150,57 \pm 5,2$ cm. Com relação a presença de DCNT, 28,6% tinham hipertensão, 28,6% não apresentavam nenhuma doença, 17,9% apresentavam mais de duas doenças, 17,9% tinham hipertensão e osteoporose e 7,1% tinham diabetes e hipertensão. De acordo com o nível de atividade física, a maioria eram ativas 75% e 3,6%, sedentárias. Em relação a autonomia funcional, de acordo com a classificação do índice geral de autonomia funcional (CIG) 59,3% demonstraram uma fraca independência e 40,7%, regular.

**Tabela 1.** Análise descritiva do perfil das idosas

<b>Variáveis</b>	<b>Grupo Experimental (n= 25)</b>	<b>Grupo Controle (n= 28)</b>
Idade (Anos)	69,16 ± 6,6	70,46 ± 7,2
Peso (kg)	63,56 ± 11,0	61, 62 ± 10,6
Estatura (cm)	151,61 ± 4,7	150,57 ± 5,2
<b>DCNT</b>		
Ausência de DCNT	32%	28,6%
Hipertensão	36%	28,6%
Diabetes	4%	-
Diabetes e hipertensão	4%	7,1%
Hipertensão e osteoporose	8%	17,9%
Mais de duas morbidades	16%	17,9%
<b>Índice de atividade física (IPAQ)</b>		
Muito ativo	4%	3,6%
Ativo	68%	75%
Irregularmente ativo A	8%	14,3%
Irregularmente ativo B	12%	3,6%
Sedentário	8%	3,6%
<b>Classificação do Índice Geral de Autonomia Funcional (CIG)</b>		
Bom	24%	-
Regular	44%	40,7%
Fraco	32%	59,3%

A Tabela 2 apresenta os dados através de média, desvio padrão e nível de significância, referentes a comparação dos resultados das variáveis de composição corporal do GE e GC, nos momentos pré e pós intervenção.

Ao analisarmos esta tabela observamos que o GE apresentou resultados estatisticamente significativos na comparação dos dados de componentes da Composição corporal, obtidos nos momentos pré e pós intervenção. Estes resultados sugerem que o treinamento de força, foi capaz de provocar alterações, através do aumento de massa magra (Kg) Massa Total do tronco (30,67±5,29 /31,23±5,30), Massa Total (63,91±7,19 /64,76±7,35) e Massa Livre de Gordura (36,25±4,03 /37,42±4,37), bem como diminuição do percentual de gordura(%G) nos Braços (43,82±6,29/ 42,67±5,65), Pernas (42,34±7,42/ 41,22±7,43), Região Ginóide (46,42±6,40/ 45,37±6,34) e Gordura Total (43,64±5,09 /42,53±5,03).

**Tabela 2.** Comparação das variáveis composição corporal entre grupos GE e GC nos períodos Pré e Pós intervenção com treinamento de força.

Variáveis	Grupo Experimental (n= 25)			Grupo Controle (n= 28)		
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	p
BMT (kg)	6,94±1,37	7,00±1,31	0,631	6,93±1,32	6,79±1,36	0,439
PMT (kg)	19,91±2,62	20,14±2,76	0,100	18,85±3,90	18,67±3,63	0,639
TrMT (kg)	30,67±5,29	31,23±5,30	0,004*	31,33±4,53	31,46±4,54	0,778
AMT (kg)	4,74±0,50	4,80±0,39	0,328	4,98±0,84	4,96±0,81	0,876
GMT (kg)	9,09±1,41	9,23±1,51	0,186	8,55±1,74	8,55±1,74	1,000
MT (kg)	63,91±7,19	64,76±7,35	0,000*	60,52±9,16	60,33±8,91	0,836
TMG(kg)	25,50±6,66	25,27±6,59	0,285	25,82±7,27	25,71±6,97	0,909
MLG(kg)	36,25±4,03	37,42±4,37	0,000*	35,43±3,73	34,96±3,55	0,312
B (%G)	43,82±6,29	42,67±5,65	0,006*	42,58±5,42	42,49±4,44	0,911
P (%G)	42,34±7,42	41,22±7,43	0,000*	39,51±7,28	39,32±6,98	0,868
Tr (%G)	45,70±5,93	44,89±5,43	0,162	45,49±4,71	46,06±3,63	0,448
A (%G)	47,42±7,66	46,76±6,66	0,375	47,61±5,88	47,47±6,35	0,883
G (%G)	46,42±6,40	45,37±6,34	0,009*	44,23±6,27	44,70±6,77	0,585
GT (%G)	43,64±5,09	42,53±5,03	0,001*	41,46±5,07	41,32±5,59	0,742

**Legenda: Valores em Kilogramas (kg):** BMT- Braço Massa Total; PMT- Perna Massa Total; TrMT- Tronco Massa Total; AMT-Androide Massa Total; GMT- Ginóide Massa Total; TMG -Total Massa Gorda; MLG- Massa Livre de Gordura. **Valores em Percentual de Gordura (%G):** B – Braço; P- perna; Tr-Tronco; A- Andróide; G- Ginóide; GT- Gordura Total \*p<0,05

Ainda foi possível observar nesta tabela que, o fato dos resultados das demais variáveis de composição corporal do GE não terem apresentado reduções de massa magra e aumento do percentual de gordura, alterações comumente observadas no processo de envelhecimento, já pode ser considerado um efeito benéfico da intervenção do nosso estudo, apesar de não ter sido suficiente o bastante para causar alterações estatisticamente significativas em todos os componentes da composição corporal avaliados pelo DEXA.

Os dados do GC confirmam que embora a maioria fossem ativas, a comparação dos seus resultados não foi estatisticamente significativa, reforçando a

importância da prática regular de exercícios para obtenção de alterações significativas na composição corporal de idosas.

A Tabela 3 exibe o aumento da carga(kg) por exercício, alcançado pelas idosas do GE durante o período de intervenção. A análise dos resultados permitiu verificar que as idosas do grupo experimental obtiveram aumentos de carga (kg) estatisticamente significativos em todos os exercícios utilizados na intervenção de nossa pesquisa, reforçando que idosas são capazes de executar exercícios com cargas elevadas, desde que isto seja feito de forma correta e progressiva, que o treinamento seja prescrito levando em consideração as necessidades e características inerentes ao envelhecimento.

**Tabela 3.** Aumento de carga, por exercício alcançado pelas idosas do GE durante 12 semanas de treinamento de força.

Exercícios de força	Grupo Experimental		
	Pré	Pós	p
Leg Press (kg)	28,71±10,64	55,29±13,68	0,000*
Puxada Frontal (kg)	21,88±4,93	28,84±4,98	0,000*
Flexora (kg)	19,17±4,81	29,20±7,10	0,000*
Supino máquina(kg)	13,28±4,72	28,84±7,67	0,000*
Agachamento (kg)	8,58±2,08	20,00±5,30	0,000*
Remada (kg)	18,84±8,08	45,40±9,21	0,000*
Adutora (kg)	11,96±3,42	18,16±4,02	0,000*
Voador (kg)	13,40±4,01	21,48±5,75	0,000*

\*p<0,05

A Tabela 4 demonstra a comparação dos resultados dos grupos GE e GC, obtidos na realização dos cinco testes do GDLAM, antes e após a intervenção. Foi observado que com exceção do LPDV os demais testes realizados pelo GE obtiveram significância estatística na comparação dos resultados obtidos nos

momentos pré e pós o treinamento de força. Entretanto apesar de não ter obtido resultado estatisticamente significativo, verificamos uma redução da média do tempo de execução deste teste, após o período de intervenção: LPDV (Pré:  $3,59 \pm 0,77$  / Pós:  $3,40 \pm 1,07$ ). O GC por sua vez, mesmo apresentando reduções na média de tempo de execução dos testes LPS, LPDV, VTC e IG, a comparação com os resultados obtidos no pré intervenção não apresentou nenhum resultado estatisticamente significativo.

**Tabela 4.** Comparação dos resultados dos Testes de Autonomia Funcional realizados pelas idosas do GE e GC antes e após o período de treinamento de força.

Variáveis	Grupo Experimental (n= 25)			Grupo Controle (n= 28)		
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	p
C10m (segundos)	7,83±1,49	6,66±0,88	0,000*	8,15±1,64	8,65±1,54	0,081
LPS (segundos)	11,99±1,02	8,27±0,96	0,000*	12,06±2,21	11,20±2,45	0,121
LPDV (segundos)	3,59±0,77	3,40±1,07	0,236	5,04±1,55	4,84±1,60	0,164
VTC (segundos)	14,38±3,46	12,30±3,33	0,012*	16,62±3,46	15,62±3,78	0,152
LCLC (segundos)	47,89±4,86	39,21±1,39	0,000*	53,48±5,08	54,93±6,40	0,068
IG (segundos)	31,27±5,14	24,88±2,27	0,000*	34,26±3,83	34,18±4,47	0,906

**Legenda:** C10m - Caminhar 10m; LPS – Levantar da Posição Sentada; LPDV – Levantar da Posição Decúbito Ventral; VTC – Vestir e Tirar a Camisa; LCLC – Levantar da Cadeira e Locomover pela Casa; IG – Índice Geral de Autonomia Funcional \*p<0,05

A tabela 5 mostra através do Teste de ANOVA ONE WAY, a comparação entre grupos, dos valores da composição corporal, força e IG de autonomia funcional, considerando como variáveis independentes os momentos pré e pós intervenção.

**Tabela 5.** Comparação entre os grupos dos valores de composição corporal, força e índice geral de autonomia de idosas submetidas e não a um programa de exercícios de força

Variáveis	Grupo Experimental (n= 25)		Grupo Controle (n= 28)		F	p
	Pré	Pós	Pré	Pós		
TMG (kg)	25,50±6,66	25,27±6,59	25,82±7,27	25,71±6,97	0,08	0,99
MLG (kg)	36,25±4,03	37,42±4,37	35,43±3,73	34,96±3,55	1,23	0,30
Força (kg/força)	997,1±371,3	1432,7±334,6*	834,9±349,03	1069±298,8	13,0	0,00
IG (segundos)	31,27±5,14	24,88±2,27*	34,26±3,83	34,18±4,47	19,4	0,00

\*Diferença significativa entre os valores de força e índice geral de autonomia no grupo pós intervenção encontrados através do post-hoc de Scheffé.

Ao analisar esses resultados observamos que houveram resultados estatisticamente significativos na comparação dos grupos nas variáveis Força ( $p=0,00$ ) e IG ( $p=0,00$ ), ocorrendo maior significância no pós intervenção do GE, indicando que a intervenção foi capaz de produzir mudanças importantes na força e no índice geral de autonomia funcional das idosas, após serem submetidas ao treinamento de força. Não houve diferença estatística significativa na comparação dos grupos nas variáveis da composição corporal: TMG ( $p=0,99$ ) e MLG ( $p=0,30$ ).

A Tabela 6 apresenta a correlação ( $\% \Delta$ ) entre a carga relativa e força de membros superiores e os testes de funcionalidade das idosas participantes de um programa de treinamento de força.

A análise dos resultados demonstra que houve correlação Forte entre o aumento de carga da Flexora com o teste de autonomia LPS ( $r = -0,85$ ); houve correlação Moderada: da Força de membros superiores com C10m ( $r = -0,59$ ) e com VTC ( $r = -0,53$ ); houve correlação Fraca : do Legpress com C10m ( $r = -0,36$ ); da Puxada frontal com C10m ( $r = -0,37$ ), com LPS ( $r = -0,40$ ) e com o VTC ( $r = -0,48$ ); da Flexora com LPDV ( $r = -0,37$ ), com LCLC ( $r = -0,42$ ) e IG ( $r = 0,36$ ); do Supino com LPS ( $r = -0,49$ ) e LPDV ( $r = -0,36$ ); da Remada com C10m ( $r = -0,39$ ); da Adutora com VTC ( $r = -0,35$ ); da Força de membros superiores com LPDV ( $r = -0,38$ ). As demais correlações apresentaram fracos resultados.

**TABELA 6.** Correlação (% $\Delta$ ) entre a carga relativa e força e os aspectos de funcionalidade das idosas participantes de um programa de treinamento de força.

<b>Exercícios físicos (Carga relativa %<math>\Delta</math>)</b>	<b>C10m</b>	<b>LPS</b>	<b>LPDV</b>	<b>VTC</b>	<b>LCLC</b>	<b>IG</b>
Leg Press	- 0,36	- 0,16	- 0,15	- 0,22	- 0,10	0,13
Puxada Frontal	- 0,37	- 0,40	- 0,26	- 0,48	- 0,13	0,15
Flexora	- 0,19	- 0,85	- 0,37	- 0,12	- 0,42	0,36
Supino Máquina	- 0,09	- 0,49	- 0,36	- 0,28	- 0,14	0,21
Agachamento	- 0,21	- 0,24	- 0,12	- 0,20	- 0,09	0,03
Remada	- 0,39	- 0,28	- 0,16	- 0,10	- 0,29	0,23
Adutora	- 0,04	- 0,11	- 0,10	- 0,35	- 0,20	0,22
Voador	- 0,22	- 0,10	- 0,36	- 0,14	- 0,09	0,24
Força de membros superiores	- 0,59	- 0,14	- 0,38	- 0,53	- 0,14	0,11

**Legenda:** C10m - Caminhar 10m; LPS – Levantar da Posição Sentada; LPDV – Levantar da Posição Decúbito Ventral; VTC – Vestir e Tirar a Camisa; LCLC – Levantar da Cadeira e Locomover pela Casa; IG – Índice Geral de Autonomia Funcional

**Valores de referência para Correlação :** 0,9- correlação muito forte; 0,7 a 0,9 – correlação forte; 0,5 a 0,7- correlação moderada; 0,3 a 0,5 – correlação fraca; 0 a 0,3 – correlação desprezível.

Os valores negativos de correlações indicam que a mesma ocorre de forma contrária, ou seja, o aumento de uma variável reflete na diminuição da outra, portanto o aumento relativo da Carga nos exercícios e na Força de membros superiores (kg/força) implicou na diminuição do tempo de execução dos testes do GDLAM. Por sua vez valores positivos indicam que a medida que uma variável aumenta a outra também aumenta. Em nossa pesquisa a redução de tempo de execução dos testes do GDLAM refletem melhorias na execução de atividade da vida diária.

As alterações na composição corporal, aumento do percentual de gordura intramuscular e diminuição de massa magra por apoptose ou desuso, resultam em perda de força muscular e a força é um componente fundamental para manutenção da independência e autonomia funcional dos idosos, uma vez que possibilita a

realização das AVDs com mais eficácia e menos risco de lesões e quedas (Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014; Roncato, Galarza, Freire, Tiggemann, Dias, 2014).

A OMS (2015) em seu relatório mundial de envelhecimento e saúde aponta a autonomia como um componente central de bem-estar geral dos indivíduos e que exerce grande influência, sobre a dignidade, integridade, liberdade e independência dos idosos.

O exercício de força vem sendo apontado como uma das estratégias mais recomendadas para obtenção de melhores níveis de autonomia funcional e realização de AVD no envelhecimento (Vale e Dantas,2008; Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014; Turpela, Häkkinen, Haff, Walker, 2017).

Devido ao fato da autonomia funcional estar intrinsecamente ligada a independência e qualidade de vida dos idosos, no envelhecimento (OMS,2015), a possibilidade de mantê-la ou melhorá-la, gerando novas expectativas para um envelhecimento mais digno, saudável e independente justificam a utilização do treinamento de força, como recurso para minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento, obtenção de melhorias da autonomia funcional e qualidade de vida das idosas (Gerage, Januário, Nascimento, Pina, Cyrino,2013; Fidelis, Patrizzi, de Walsh, 2013; Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014) .

Através dos resultados obtidos na nossa pesquisa, observamos que apesar da maioria das idosas da nossa amostra terem sido classificadas como ativas (GE:68% e GC:75%) apenas as que foram submetidas ao treinamento de Força (GE) apresentaram alterações estatisticamente significativas nas variáveis composição corporal, força e autonomia funcional, confirmando a afirmativa de que as AVDs trazem benefícios a saúde, porém, para obter melhorias através de alterações em variáveis como composição corporal e força muscular, não basta apenas ser ativo, se faz necessário adotar um estilo de vida fisicamente ativo, através da prática regular de exercícios (Fidelis, Patrizzi, de Walsh,2013)

Vlietstra, Hendrickx, Waters (2018) ao avaliarem sistematicamente os efeitos de intervenções de exercícios na composição corporal, na força muscular e desfecho funcional, em indivíduos de 60 anos ou mais com sarcopenia, confirmam a importância da adoção de um estilo fisicamente ativo ao concluir que intervenções

de exercícios melhoram significativamente força, equilíbrio e massa muscular de idosos.

A comparação dos resultados de força, coletados do GE nos momentos anterior e após o treinamento confirmaram, que pessoas idosas, embora estejam sujeitos ao processo degenerativo natural e inevitável, levando a importantes reduções na força muscular, quando submetidas a um treinamento resistido sistematizado, conseguem melhorar seus níveis de força (Beachle e Westcott, 2013; Turpela, Häkkinen, Haff, Walker, 2017; Fleck e Kraemer, 2017; Vlietstra, Hendrickx, Waters, 2018).

Podemos usar como referência Camacho, Barros, Mazini Filho, Jambassi Filho, Curty (2018) que ao investigarem diferentes métodos de treinamento na autonomia funcional de idosos, concluíram que o treinamento de força parece ser uma estratégia mais eficaz para melhoria da autonomia funcional quando comparado ao treinamento de ginástica em circuito.

Almeida e Silva (2014) também corroboram com a importância do treinamento resistido quando concluem que os idosos que apresentam melhores níveis de autonomia funcional são os que fazem exercícios resistidos, mesmo com pequena frequência semanal e intensidade moderada.

Este fato foi confirmado em nossa pesquisa através dos resultados estatisticamente significativos de alterações positivas na composição corporal (ganhos de massa magra e redução de percentual de gordura), aumento de Força Muscular e melhorias na execução dos testes de autonomia funcional do GE, além do aumento significativo de carga que foi observado em todos os exercícios, após terem sido submetidos a 3 meses de treinamento de força, com frequência de 2 x na semana, realizando apenas 2 séries de 8 a 10 repetições em oito exercícios sequenciados e executados de forma alternada por segmento com intervalo de 1 a 2 min entre as séries.

Em nosso estudo além de avaliar as variáveis composição corporal, força e autonomia funcional e comparar os resultados obtidos pelos grupos experimental e controle nos períodos pré e pós intervenção, também nos propusemos a fazer a correlação da variação da carga relativa e do ganho de força dos membros superiores com a funcionalidade das idosos submetidos ao treinamento de força e através dos resultados obtidos pudemos observar que o treinamento de força foi

responsável por resultados significativos na composição corporal, na força e na execução dos testes de autonomia funcional e mesmo os resultados que não apresentaram significância estatística sofreram alterações positivas para as idosas uma vez que ajudaram minimizar as perdas advindas do envelhecimento e garantir a manutenção da autonomia funcional.

Mediante aos inúmeros benefícios e resultados significativos obtidos e relatados com a prática de exercícios resistidos, é possível afirmar que o treinamento de força, quando prescrito corretamente é um meio seguro e eficaz de promover melhorias importantes na composição corporal, força e autonomia funcional de Idosos. (Vale e Dantas, 2008; Botero, Shiguemoto, Prestes, Marin, Do Prado, Pontes et al., 2013; Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014; Dalla Déa, Duarte, Rebelatto, Dalla Déa, 2016; Nahas, 2017; Haraldstad, Rohde, Stea, Lohne-Seiler, Hetlelid, Paulsen et al., 2017; Vlietstra, Hendrickx, Waters, 2018).

Avaliar os efeitos do exercício de força na composição corporal, força muscular e autonomia funcional de idosas é importante, uma vez que este grupo está susceptível a alterações e perdas destes parâmetros, devido ao processo degenerativo, natural e inevitável do organismo, próprios do envelhecer, que quando associados ao sedentarismo podem trazer consequências negativas para saúde e qualidade de vida desta população (Cabral, Magalhães, Pinheiro, Júnior, Figueiredo, Dantas, 2014).

#### **4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES**

Os resultados desta pesquisa permitem-nos concluir que pessoas idosas, independentemente de estarem sujeitas aos efeitos deletérios naturais do envelhecimento, passam por mudanças na composição corporal, na força e na autonomia funcional, quando submetidas a um treinamento de força.

Sendo assim, por seus benefícios e resultados positivos na saúde sugere-se, aos idosos, a prática regular de exercícios de força, como uma estratégia para minimizar as perdas advindas do envelhecer e garantir a manutenção da autonomia funcional em prol de um envelhecimento com dignidade e qualidade de vida.

## 5. REFERÊNCIAS

Barbosa BR, Almeida JMd, Barbosa MR, Rossi-Barbosa LAR. Avaliação da capacidade funcional dos idosos e fatores associados à incapacidade. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2014; 19: 3317-25.

Baechle TR, Westcott WL. *Treinamento de Força para a Terceira Idade*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2013.

Botero JP, Shiguemoto G, Prestes J, Marin C, Do Prado W, Pontes C, et al. Effects of long-term periodized resistance training on body composition, leptin, resistin and muscle strength in elderly post-menopausal women. *J Sports Med Phys Fitness*. 2013;53(3):289-294.

Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. *Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Normas e manuais técnicos*. 2006.

Burton E, Hill A-M, Pettigrew S, Lewin G, Bainbridge L, Farrier K, et al. Why do seniors leave resistance training programs? *Clinical interventions in aging*. 2017;12:585-59

Cabral ACA, Magalhães ÍKM, Pinheiro CJB, Júnior ORMB, Figueiredo NMA, Dantas EHM. Body composition and functional autonomy of older adult women after a resistance training program. *Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online*. 2014; 6: 74-85.

Camacho ROSM, Barros CNN, Mazini Filho ML, Jambassi Filho JC, Curty VM. Efeitos de 12 semanas de treinamento de força e ginástica em circuito na autonomia funcional em idosas. *RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2018;12(72):112-119.

Dalla Déa VHS, Duarte E, Rebelatto JR, Dalla Déa VPB. *Envelhecimento: informações, programa de atividade física e pesquisas*. São Paulo: Phorte; 2017.

Dantas EHM, Vale RGS. Protocolo GDLAM de avaliação da autonomia funcional. *Fitness & Performance Journal*. 2004;3(3):175 -182.

Dantas EHM, Figueira A, Emygdio R, Vale R. Functional autonomy GDLAM protocol classification pattern in elderly women. *Indian J Applied Research*. 2014;4(7):262-266.

Da Silva, ATS, Scholes S, Santos JLF, de Oliveira Duarte YA, de Oliveira C. The combination of dynapenia and abdominal obesity as a risk factor for worse

trajectories of IADL disability among older adults. *Clinical Nutrition*. 2017; in press:1-9.

Almeida RT, da Silva RRS. Estudo comparativo da autonomia funcional de idosas praticantes de hidroginástica, musculação e não praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2014;22(4):88-96.

De Oliveira Silva A, Dutra MT, de Moraes WMAM, Funghetto SS, de Farias DL, dos Santos PHF, et al. Resistance training-induced gains in muscle strength, body composition, and functional capacity are attenuated in elderly women with sarcopenic obesity. *Clinical interventions in aging*. 2018;13:411-417.

Fechine BRA, Trompieri N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *InterSciencePlace*. 2012;1(20):106-132.

Fidelis LT, Patrizzi LJ, de Walsh IAP. Influência da prática de exercícios físicos sobre a flexibilidade, força muscular manual e mobilidade funcional em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2013;16(1):109-116.

Fleck SJ, Simão R. *Força: Princípios Metodológicos para o Treinamento*. São Paulo: Phorte; 2008.

Fleck SJ, Kraemer WJ. *Fundamentos do treinamento de força muscular*. 4.ed. Porto Alegre: Artmed; 2017.

Gallahue DL, Ozmun JC, Goodway JD. *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. 7.ed. Porto Alegre: AMGH; 2013.

Gerage AM, Januário RSB, Nascimento MA, Pina FLC, Cyrino ES. Impact of 12 weeks of resistance training on physical and functional fitness in elderly women. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2013;15(2):145-154.

Gonçalves BL, Guimarães FS, Souza MLL, Ferreira AS, Mainenti MRM. Association among body composition, muscle performance and functional autonomy in older adults. *Fisioterapia em Movimento*. 2015;28(1):49-59.

Haraldstad K, Rohde G, Stea TH, Lohne-Seiler H, Hetlelid K, Paulsen G, et al. Changes in health-related quality of life in elderly men after 12 weeks of strength training. *European Review of Aging and Physical Activity*. 2017;14(1):8.

Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1081.

IBGE I. *Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE. 2016.

Kendler DL, Borges JL, Fielding RA, Itabashi A, Krueger D, Mulligan K, et al. The Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry: Indications of Use and Reporting of DXA for Body Composition. *J Clin Densitom.* 2013; 16(4): 496-507.

Lourenço, RA; Veras, RP. Mini- Exame do Estado Mental: características psicométricas em idosos ambulatoriais. *Rev Saúde Pública.* 2006; 40( 4) :712-9.

Maior AS. *Fisiologia dos exercícios resistidos.2.ed.rev.ampl.* São Paulo: Phorte. 2013.

Moreno MÁ S, Lorenzo RJ, Moreno ML, Hidalgo JL-T. Prevalencia de dinapenia en los pacientes mayores de 65 años. *Atención Primaria.* 2018;50(9):567-568.

Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Braggion G. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev bras ativ fís saúde.* 2001;6(2):p.05-18.

Nahas MV. *Atividade Física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo.* 7. ed. Florianópolis: Editora do Autor, 2017.

Raso V, Matsudo S, Matsudo V. Determinação da sobrecarga de trabalho em exercícios de musculação através da percepção subjetiva de esforço de mulheres idosas-estudo piloto. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento.* 2008; 8: 27-34.

Ribeiro GJM, Hagale MM, Vasconcelos APSL. Efeitos do treinamento resistido sobre a força em indivíduos idosos. *Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery.*2016; 20:1-23.

Roncato M, Galarza E, Freire B, Tiggemann CL, Dias CP. Correlação da força e composição corporal com a capacidade funcional em mulheres idosas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento.* 2014;22(1):122-130.

Sá de Oliveira Neta R. Impacto de um programa de três meses de exercícios resistidos para idosos com osteoartrite de joelhos, da comunidade de Santa Cruz, Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia.* 2016;19(6):950-957

Santarém JM. *Musculação em todas as idades.* Barueri, SP: Manole; 2012.

Organização Mundial de Saúde. *Relatório mundial de envelhecimento e saúde.* Geneva: OMS; 2015.

Spiriduso WW. *Dimensões físicas do envelhecimento.* Tradução Paula Bernardi, revisão científica Cassio Mascarenhas Robert Pires. Barueri: Manole. 2005.

Turpela M, Häkkinen K, Haff GG, Walker S. Effects of different strength training frequencies on maximum strength, body composition and functional capacity in healthy older individuals. *Experimental gerontology*. 2017;98:13-21.

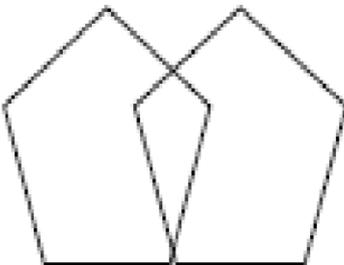
Vale RGS, Dantas EHM. Autonomia Funcional do Idoso. In: Dantas EHM, Vale RGS. *Atividade física e envelhecimento saudável*. Rio de Janeiro: Shape.2008.

Vlietstra L, Hendrickx W, Waters DL. Exercise interventions in healthy older adults with sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Australasian journal on ageing*. 2018; 37(3):1-15

## ANEXOS

## ANEXO 1: MINI EXAME DE ESTADO MENTAL

MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL		
QUESTOES	RESPOSTAS	PONTUAÇÃO
Que dia é hoje?		(1) Certo (0) Errado
Em que mês estamos?		(1) Certo (0) Errado
Em que ano estamos?		(1) Certo (0) Errado
Em que dia da semana estamos?		(1) Certo (0) Errado
Que horas são agora aproximadamente?		(1) Certo (0) Errado
Em que local estamos?		(1) Certo (0) Errado
Que local é este aqui?		(1) Certo (0) Errado
Em que bairro estamos?		(1) Certo (0) Errado
Em que cidade estamos?		(1) Certo (0) Errado
Em que estado estamos?		(1) Certo (0) Errado
Vou dizer 3 palavras e você irá repeti-las:  CARRO-VASO-TIJOLO	CARRO  VASO  TIJOLO	(1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado
Quanto é?	100 - 7 = _____  93 - 7 = _____  86 - 7 = _____  79 - 7 = _____  72 - 7 = _____	(1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado
Quais as 3 palavras que pedi para você repetir agora à pouco?	CARRO  VASO  TIJOLO	(1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado
Mostre um relógio e peça que lhe diga o nome.		(1) Certo (0) Errado
Mostre uma caneta e peça que lhe diga o nome.		(1) Certo (0) Errado
Vou lhe dizer uma frase e quero que repita: NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ		(1) Certo (0) Errado
Agora pegue este papel com a mão direita, dobre-o ao meio, e coloque no chão.	1º Pega com a mão direita;  2º Dobra ao meio;  3º Coloca no chão.	(1) Certo (0) Errado (1) Certo (0) Errado (1) Certo

		(0) Errado
Vou lhe mostrar uma folha aonde está escrito uma frase. Gostaria que fizesse o que está escrito: FECHE OS OLHOS		(1) Certo (0) Errado
Escreva uma frase de sua escolha, qualquer uma, não precisa ser grande: _____		(1) Certo (0) Errado
Vou lhe mostrar um desenho e gostaria que você copiasse, tentando fazer o melhor possível:  		(1) Certo (0) Errado

Total = \_\_\_\_\_ (de 0 a 30 pontos)

## ANEXO 2: IPAQ


**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA –  
VERSÃO CURTA -**

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre 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

**CENTRO COORDENADOR DO IPAQ NO BRASIL – CELAFISCS - INFORMAÇÕES ANÁLISE,  
CLASSIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE RESULTADOS NO BRASIL**  
Tel-Fax: – 011-42298980 ou 42299643. E-mail: celafiscs@celafiscs.com.br  
Home Page: www.celafiscs.com.br IPAQ Internacional: www.Ipaq.ki.se

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

#### PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo? ( ) Sim ( ) Não

6.. Você sabe o objetivo do Programa? ( ) Sim ( ) Não

**ANEXO 3: ESCALA DE BORG**