



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ- UFC
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE- IEFES
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

EFEITO DO TREINAMENTO DE POTÊNCIA NO DESEMPENHO
FUNCIONAL DE IDOSOS

ÍTALO NEVES BEZERRA LIMA

FORTALEZA

2017.1

ÍTALO NEVES BEZERRA LIMA

**EFEITO DO TREINAMENTO DE POTÊNCIA NO DESEMPENHO
FUNCIONAL DE IDOSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Instituto de Educação Física e Esportes-IEFES, na
Universidade Federal do Ceará, com requisito final
Para a obtenção de nota máxima na disciplina de
TCC 2.

Orientador: Prof.Dr. Carlos A. da Silva

FORTALEZA

2017.1

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- L711e Lima, Ítalo Neves Bezerra.
Efeito do Treinamento de Potência no Desempenho Funcional de Idosos / Ítalo Neves Bezerra Lima. –
2017.
68 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esportes, Curso de Educação Física, Fortaleza, 2017.
Orientação: Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva.
1. Treinamento de Potência. 2. Capacidade Funcional. 3. Idosos. I. Título.

CDD 790

FICHA DE APROVAÇÃO

ITALO NEVES BEZERRA LIMA

**EFEITO DO TREINAMENTO DE POTÊNCIA NO DESEMPENHO
FUNCIONAL DE IDOSOS**

APROVADO, em: 11 / 07 / 17

Prof. Dr. Carlos Alberto Silva – Orientador
Instituto de Educação Física e Esportes - IEFES.

Prof. Dr. Claudio de Oliveira Assumpção
Instituto de Educação Física e Esportes - IEFES.

Prof. Dr. José de Oliveira Vilar Neto
Instituto de Educação Física e Esportes - IEFES.

Fortaleza – CE
2017

A meus pais, por todo o apoio e carinho,
A minha namorada e amigos que sempre
estiveram por perto me abençoando.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por toda a força que me deu diante das dificuldades que passei em minha vida.

À minha mãe pela minha vida, por me amar e me apoiar incondicionalmente em todas as minhas decisões e sempre me ajudar no que fosse preciso.

A meu pai e a meu irmão por sempre ter atenção ao me ajudarem em quaisquer necessidades que precisei e pelos seus esforços de sempre tentar me ver feliz.

A minha namorada, Jennifer Alves, pela atenção, carinho, companhia e todo o apoio que me deu durante esta jornada. Por todo o amor que me destes e por ser meu porto seguro.

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Alberto, por sempre se mostrar interessado e disponível em me conduzir neste trabalho, sempre atencioso e paciente.

Ao Coordenador e Prof. Ms. Edson Soares, por sua ajuda na interpretação de dados e seu excelente trabalho como coordenador de curso.

Ao meu amigo Victor Bezerra, sempre presente em todos os momentos que precisei de seu apoio e seu companheirismo.

Ao meu amigo Sady Lobo, por todos esses anos de amizade e conselhos sempre sinceros.

Ao meu amigo Yuri Rios, por todo o apoio emocional que sempre me deu em minha vida.

Ao meu amigo Saulo Magalhães, por todo o seu apoio, colaboração e orientação durante as dificuldades do estudo. Sem ele este estudo não teria sido finalizado.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Classificação do padrão de avaliação da autonomia funcional pelo protocolo GDLAM (DANTAS e VALE 2004) em segundos.	31
Tabela 02	Valores de Classificação da Força Muscular de Pernas, em Mulheres (HEYWARD, 2004)	32
Tabela 03	Classificação dos resultados do teste de sentar e alcançar divididos pelo gênero e pela idade. Resultado em centímetros (ALBINO et al., 2010).	34
Tabela 04	Classificação de peso pelo IMC (Diretrizes brasileiras de obesidade 2009)	35
Tabela 05	Características dos Sujeitos do Estudo, por Grupo.	36
Tabela 06	Médias de tempo em segundos dos testes funcionais dos sujeitos.	37
Tabela 07	Médias do peso em quilogramas dos testes de 1 RM de Membros Superiores e Membros Inferiores.	39
Tabela 08	Médias da distância percorrida em metros do teste de Seis Minutos	41
Tabela 09	Médias do alcance no teste Banco de Wells	42
Tabela 10	Médias da Massa Corpórea e do IMC dos Sujeitos da Pesquisa, por Grupo, Pré e Pós Intervenção.	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Comparativo das médias de tempo de cada grupo.	37
Gráfico 02	Força dos Membros Superiores (MMS) em 1RM.	39
Gráfico 03	Força dos Membros Inferiores (MMI) em 1RM.	40
Gráfico 04	Capacidade Cardiorrespiratória do teste Caminhada de Seis Minutos (TC6).	41
Gráfico 05	Alcance no Banco de Wells.	42
Gráfico 06	Massa Corpórea dos Sujeitos do Estudo, por Grupo.	44
Gráfico 07	Composição Corporal (IMC) dos Sujeitos do Estudo, por Grupo, Pré e Pós Intervenção.	45

RESUMO

Introdução: Com o crescente aumento da população idosa e a perda da capacidade funcional decorrente do envelhecimento, a prática do exercício físico é um importante aliado na desaceleração das perdas relacionadas à saúde, qualidade de vida e sua capacidade funcional. **Objetivo:** O objetivo desse estudo foi analisar o efeito de um Treinamento de Potência na Capacidade Funcional de Idosos. **Metodologia:** Foram estudados 20 idosos entre 60 e 74 anos, sendo divididos igualmente em dois grupos: Grupo Controle (GC) e Grupo Experimental (GE). Os sujeitos do estudo passaram por uma série de testes para avaliação da capacidade funcional, força muscular, capacidade cardiorrespiratória, flexibilidade e composição corpórea. O GE fora submetido a um Treinamento de Potência (TP) com duração de aproximadamente 50 minutos, 3 vezes por semana, durante 8 semanas e após o término do TP, fora reaplicado os mesmos testes aplicados antes do treino para comparação. **Resultados:** O GE teve como resultados da capacidade funcional: No teste Levantar e Sentar da Cadeira (LSC) de 14,4 segundos foi para 10,5 segundos. No teste Levantar da Posição Ajoelhada (LPA) de 4,2 segundos para 3 segundos. No teste de Caminhada de 10 metros (CAM10) de 7,8 segundos para 5,6 segundos. O GE teve como resultados da força muscular: No teste de 1RM de Membros Superiores (MMS) de 14kgs para 15,6kgs e Membros Inferiores (MMI) de 109kgs para 124,5kgs. Na capacidade cardiorrespiratória o GE passou de 550 metros para 562 metros. Na Flexibilidade o GE passou de 21,3 centímetros para 23,1 centímetros. Na composição corporal o GE passou de 28,8 para 29. **Conclusão:** O TP se mostrou ser um treinamento efetivo para aumento na capacidade funcional de idosos e no ganho de força muscular. O presente estudo não apresentou mudanças significativas na capacidade cardiorrespiratória, flexibilidade e composição corpórea dos idosos. Isso não implica em dizer que o TP não modifique tais variáveis, onde estudos indicam mudanças significativas nas variáveis acima citadas. Por conta do tempo de duração do treinamento do presente estudo ter sido curto, as mudanças da capacidade cardiorrespiratória, flexibilidade e composição corpórea não foram significativas.

Palavras-Chave: Treinamento de Potência. Capacidade Funcional. Idosos.

ABSTRACT

Introduction: With the increasing elderly population and the loss of functional capacity due to aging, the practice of physical exercise is an important ally in the deceleration of losses related to health, quality of life and functional capacity. **Objective:** The objective of this study was to analyze the effect of a Power Training on the Functional Capacity of the Elderly. **Methodology:** Twenty elderly individuals between 60 and 74 years old were studied, being equally divided into two groups: Control Group (CG) and Experimental Group (EG). The subjects underwent a series of tests to evaluate functional capacity, muscle strength, cardiorespiratory fitness, flexibility and body composition. The GE had undergone a Power Training (PT) lasting approximately 50 minutes, 3 times a week for 8 weeks and after the end of the TP, the same tests applied before the training for comparison had been reapplied. **Results:** The GE had as a result of functional capacity: In the Chair Lift and Seat Sit (LSC) test of 14.4 seconds, it was 10.5 seconds. On the Knee Posture Lift (LPA) test from 4.2 seconds to 3 seconds. In the Walk Test 10 meters (CAM10) from 7.8 seconds to 5.6 seconds. The EG had muscle strength results: In the 1MM Upper Limbs (MMS) test from 14kgs to 15.6kgs and Lower Limbs (MMI) from 109kgs to 124.5kgs. In cardiorespiratory capacity, the EG increased from 550 meters to 562 meters. In Flexibility the GE went from 21.3 centimeters to 23.1 centimeters. In the body composition the EG increased from 28.8 to 29. **Conclusion:** The TP was shown to be an effective training to increase the functional capacity of the elderly and gain muscle strength. The present study did not present significant changes in cardiorespiratory capacity, flexibility and body composition of the elderly. This does not imply that TP does not modify these variables, where studies indicate significant changes in the variables mentioned above. Because the duration of training in this study was short, changes in cardiorespiratory fitness, flexibility and body composition were not significant.

Key words: Power Training. Functional Capacity. Elderly.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	12
1.2 JUSTIFICATIVA	14
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 Geral	15
1.3.2 Específico	15
1.4 DEFINIÇÕES TERMOS	15
1.4.1 Capacidade Funcional	15
1.4.2 Força Muscular	16
1.4.3 Treinamento de Força	16
1.4.4. Treinamento de Potência	16
1.4.5 Capacidade Cardiorrespiratório	16
1.4.6 Flexibilidade	17
1.4.7 Composição Corporal	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 ENVELHECIMENTO (IDOSOS)	18
2.2 CAPACIDADE FUNCIONAL	20
2.3 TREINAMENTO DE POTÊNCIA	22
3 METODOLOGIA	28
3.1. TIPO DE ESTUDO	28
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	28
3.3 PROTOCOLO	29
3.4 TRATAMENTO EXPERIMENTAL (EXERCÍCIO DE POTÊNCIA)	29
3.5 VARIÁVEIS DEPENDENTES (INSTRUMENTO E COLETA)	30
3.5.1 Capacidade Funcional	30
3.5.2 Força MMS e MMI	31
3.5.3 Capacidade Cardiorrespiratória	32
3.5.4 Flexibilidade	33
3.4.5 Composição Corporal	34
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	35

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	36
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DOS ESTUDO	36
4.2 RESULTADOS DA VARIÁVEL CAPACIDADE FUNCIONAL	36
4.3 RESULTADOS DA VARIÁVEL FORÇA MUSCULAR.....	38
4.4 RESULTADOS DA CAPACIDADE CARDIORESPIRATÓRIA.....	40
4.5 RESULTADOS DA FLEXIBILIDADE	42
4.6 RESULTADOS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL	43
5 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	46
5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DO ESTUDO	46
5.2 ANÁLISE DA CAPACIDADE FUNCIONAL.....	47
5.2 FORÇA MUSCULAR.....	49
5.3 CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA	50
5.4 FLEXIBILIDADE	51
5.5 COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	52
5.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	53
6 CONCLUSÕES.....	55
REFERÊNCIAS	57
APENDICE A	68

1 INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Aos longos dos anos a perspectiva de vida dos seres humanos tem aumentado cada vez mais por conta dos avanços tecnológicos nas diferentes áreas do conhecimento humano. A saúde pode ser promovida de diversas formas, tais como, atentando a alimentação equilibrada, hábitos de vida saudáveis e atividade física adequada (ARAÚJO, 2000).

A população idosa do Brasil cresce a cada dia e representa cerca de 10% desta população, estimativas preveem que em 2050 essa porcentagem possa passar para 30% (IBGE, 2013). O aumento da expectativa de vida das pessoas tem aumento consideravelmente em nosso país, tornando assim a população idosa mais volumosa. Estudos começaram a ser feitos e mostraram que uma melhor aptidão física, tanto cardiovascular quanto neuromuscular, contribui para uma menor taxa de mortalidade (TIGGEMANN et al., 2013).

O conjunto de processos inerente a todos os seres vivos, onde é expressa a perda da capacidade de adaptação do meio ambiente e diminuição de sua funcionalidade pode ser descrito como envelhecimento (CARVALHO; SOARES; 2004). O sedentarismo junto com a inatividade física agrava o processo do envelhecimento, causando uma forma de ciclo vicioso constante: envelhecimento, inatividade física, falta de condicionamento físico, fragilidade muscular, perda da autonomia, menor motivação e autoestima, ansiedade e depressão (NÓBREGA et al., 1999).

O Treinamento de Força (TF) para os idosos tem como consequências o aumento de força, manutenção ou aumento da massa magra corporal, diminuição do percentual de gordura corporal, diminuição da pressão arterial e frequência cardíaca em repouso. Isso tem grande influência nas atividades do cotidiano do idoso, pois o aumento de força poderá ajuda-lo em atividades diárias como subir escadas, levantar-se

de uma cadeira, carregar uma mala e até mesmo nas suas atividades recreativas (TANASCESCU; LEITZMANN; RIMM, 2000).

No Brasil, 30% dos idosos caem pelo menos uma vez por ano e quanto maior a idade maior a chance de queda, sendo que 32% estão entre os 65 e os 74 anos, 35% entre os 75 e os 84 anos e 51% acima dos 85 anos. Estas quedas ocorrem mais nas mulheres do que nos homens da mesma faixa etária. Os idosos dos 75 aos 84 anos que necessitam de ajuda para as atividades da sua vida diária têm uma probabilidade de cair 14 vezes mais do que pessoas da mesma idade que são independentes. De todas as quedas, 5% resultam em fraturas e 5 a 10% em ferimentos importantes que necessitam de cuidados médicos (PEREIRA; BUKSMAN; PERRACINI, et al., 2001).

Desta maneira, estudos recentes têm sido realizados na busca de novas informações sobre o efeito do exercício físico no equilíbrio dos idosos. Um estudo realizado por Kenneth e Behm (2005) descreveu que, o efeito do exercício de resistência no tamanho e na força do músculo, tem sido claramente documentado com efeito positivo no equilíbrio. Foi encontrado que os exercícios de força contribuem para sua melhoria e da marcha nas mulheres com idade superior ou igual a 57 anos, de forma que não foram usados os mesmos instrumentos de avaliação utilizados neste estudo.

Sendo assim, diversos autores observaram a necessidade de prevenir quedas criaram e testaram instrumentos que quantificam o equilíbrio e a coordenação como, por exemplo, a escala de equilíbrio de Berg e *Timed Up and Go* entre outros (LAJOIE; GALLAGHER, 2004) que foram utilizados como critérios de avaliação no presente estudo.

O TF quando prescrito à população idosa tem se mostrado seguro e efetivo, sendo que a manipulação de algumas variáveis segue parâmetros parecido com os aplicados a sujeitos jovens, que seria: exercícios voltados aos grandes grupos musculares, 2 a 4 séries por exercício, 8 a 15 repetições por série, mínimo de sessões semanais, com carga de 50 a 80% de uma repetição máxima (FRONTERA e BIGARD, 2002; NELSON et al., 2007; CHODZKO-ZAJKO et al., 2009).

Além disso, as investigações científicas com esta população, principalmente da última década, têm indicado uma considerável importância na manipulação da velocidade de contração nas respostas neuromusculares e funcionais. Quando os

protocolos de TF comparam diferentes velocidades de contração, tradicional (com tempo de contração para cada uma das fases, concêntrica e excêntrica, de 2 a 3 segundos) e potência (com máxima velocidade na fase concêntrica), respostas similares são encontradas no ganho de força máxima, porém, maiores ganhos são obtidos nas avaliações funcionais (subir escadas, levantar de cadeiras, caminhar, outros) e de potência (velocidade de contração) (FIELDING et al., 2002; MISZKO et al., 2003; CUOCO et al., 2004; BOTTARO et al., 2007; SAYERS e GIBSON, 2010).

Uma forma de monitoramento da carga no TF seria a utilização da percepção de esforço (PE), método que possibilita uma maior praticidade na determinação da carga, evitando a necessidade de esforços máximos a cada série de treinamento. A PE pode ser definida como a intensidade subjetiva de esforço, tensão, desconforto e/ou fadiga que é sentido ou experimentado durante o exercício aeróbico e de força (ROBERTSON E NOBLE, 1997).

1.2 JUSTIFICATIVA

Visto o crescente aumento de indivíduos idosos no Brasil e no mundo e as perdas nas aptidões físicas decorrente do envelhecimento, acarretando uma consequente redução da qualidade de vida, adota-se o exercício físico como um importante aliado na desaceleração dessas perdas.

No Brasil o aumento da expectativa de vida das pessoas tem aumentado consideravelmente, tornando assim a população idosa mais volumosa (TIGGEMANN et al., 2013). A perda da capacidade funcional e força muscular é uma das maiores causas do elevado risco de quedas, aumentando o número de invalidez e mortalidade em idosos (KAUFFMAN, 2001; DAVINI; NUNES, 2003; DESCHENES, 2004).

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

- Investigar os efeitos do treinamento físico de Potência na Capacidade Funcional de idosos.

1.3.2 Específico

- Identificar o nível de Capacidade Funcional, de idosos após treinamento de potência;
- Identificar os níveis de Força de Membros Inferiores e Membros Superiores, de idosos após treinamento de potência;
- Mensurar a Capacidade Cardiorrespiratória de idosos, após treinamento de potência;
- Verificar o nível de Flexibilidade de tronco, de idosos após treinamento de potência;
- Verificar a Composição Corporal, de idosos após treinamento de potência.

1.4 DEFINIÇÕES TERMOS

1.4.1 Capacidade Funcional

A capacidade funcional é definida como a habilidade física e mental do indivíduo em manter seu autocuidado de forma a preservar sua autonomia e

independência na realização de suas atividades cotidianas (RAMOS et al., 1993; FARINATI, 1997; COSTA et al., 2002; PELEGRIN et al., 2008).

1.4.2 Força Muscular

A força muscular pode ser definida como a capacidade do músculo esquelético de gerar tensão (DIAS et al, 2015).

1.4.3 Treinamento de Força

O treinamento de força tem o objetivo de provocar adaptações na musculatura esquelética através de sobrecargas. Esta sobrecarga, normalmente está relacionada a uma determinada porcentagem de uma repetição máxima, que se caracteriza pela maior carga que um indivíduo pode suportar em um único movimento de determinado exercício (NOGUEIRA et al 2007).

1.4.4 Treinamento de Potência

Treinamento de força com intensidade baixa a moderada (10-70% de uma repetição máxima) e elevada velocidade de execução é denominado treinamento de potência com sobrecarga (LAMAS; DREZNER; TRICOLI; UGRINOWITSCH, 2008)

1.4.5 Capacidade Cardiorrespiratório

Capacidade dos sistemas, cardiovascular e respiratório, em fornecer oxigênio durante uma atividade física contínua (WILLIAMS e WILKINS, 2000).

1.4.6 Flexibilidade

Consiste na capacidade de uma articulação, ou série de articulações, mover-se ao longo de uma amplitude de movimento (AM) completa e sem lesão (HEYWARD, 2013).

1.4.7 Composição Corporal

Composição corporal é um componente da aptidão física que se caracteriza pela quantidade absoluta e relativa dos tecidos muscular, ósseo e adiposo, no qual compõem a massa corporal (HEYWARD, 2013).

Índice de massa corporal (IMC) é o índice bruto de obesidade no qual a massa corporal, medida em quilograma (kg) é dividida pela estatura ao quadrado em metros (m²) (HEYWARD, 2013).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ENVELHECIMENTO (IDOSOS)

O envelhecimento tem sido descrito como um processo ou conjunto de processos, inerentes a todos os seres vivos e que se expressa pela perda da capacidade de adaptação ao ambiente e pela diminuição da funcionalidade (CARVALHO; SOARES, 2004). A falta de atividade física e o sedentarismo contribuem decisivamente no agravamento deste processo, gerando um ciclo vicioso constante: envelhecimento, inatividade física, falta de condicionamento físico, fragilidade muscular, perda da autonomia, menor motivação e autoestima, ansiedade e depressão (NÓBREGA, et al., 1999). A Organização Mundial de Saúde – OMS definiu como idoso um limite de 65 anos ou mais de idade para os indivíduos de países desenvolvidos e 60 anos ou mais de idade para indivíduos de países subdesenvolvidos (MENDES, et al, 2005).

Nos últimos anos, o número de idosos cresceu significativamente, atingindo nos dias atuais, um número nunca visto. Segundo dados do Fundo das Nações Unidas para a População, em 1950, havia cerca de 204 milhões de idosos no mundo. Em 1998, quase cinquenta anos depois, este número já alcançava 579 milhões de pessoas. As estimativas do número de pessoas idosas para 2050 aponta um contingente de, aproximadamente, 1,9 bilhões de pessoas. Com essas estimativas nota-se que a cada 50 anos, o número de idosos mais que duplica (DIAS; MARUCCI, et al., 2006).

Informações do Ministério da Saúde Brasil estimam que, em 2025, o Brasil será o 6º país com maior número de pessoas idosas do mundo. Acredita-se que, até 2020, a população de idosos no país aumentará aproximadamente 175%, que corresponde, em números absolutos, a uma população de aproximadamente 28 milhões de idosos (DIAS; MARUCCI et al, 2006).

A população brasileira é de aproximadamente 190 milhões de habitantes, sendo que 10% são pessoas com mais de 60 anos (consideradas idosas), e estimativas preveem que em 2050 este extrato da população corresponderá a aproximadamente 30% (IBGE, 2013). Segundo o IBGE (2013), um dos fatores que explicam esta previsão de aumento

na proporção de idosos no Brasil é o aumento da expectativa de vida das pessoas (TIGGEMANN et al, 2013).

Embora o crescimento da população idosa mundial seja um importante indicativo da melhoria da qualidade de vida, sabe-se que o processo de envelhecimento está atrelado a perdas importantes em várias capacidades físicas, as quais culminam, inevitavelmente, no declínio da capacidade funcional e da independência do idoso (MATSUDO et al, 2001).

Todavia, grande parte desses prejuízos está associada à redução no tamanho e/ou no número de fibras musculares, ou seja, a sarcopenia. Em estudo longitudinal realizado por Hughes e colaboradores 2002, foi verificado que o processo de envelhecimento resulta na redução de aproximadamente 2% da massa muscular por década, simultaneamente com o aumento de 7,5% da massa gorda (DIAS; MARUCCI, et al, 2006).

Durante o processo de envelhecimento, podem-se observar modificações desfavoráveis no que diz respeito aos componentes da aptidão muscular, resultando em mudanças na forma de andar, com aumento do tempo necessário para se percorrer uma determinada distância, fazendo com que haja uma maior necessidade de apoio para o deslocamento (FARINATTI; LOPES, 2004).

A queda das funções orgânicas é uma característica do envelhecimento, e o comprometimento da função musculoesquelética é a principal causa do aumento do risco de quedas e, por consequência, das mortes advindas da imobilização do idoso. Essa condição interfere negativamente na capacidade ou autonomia funcional do idoso, resultando em declínio da qualidade de vida, uma vez que tende a se tornar mais dependente para a realização de suas atividades básicas do cotidiano (KAUFFMAN, 2001; DAVINI; NUNES, 2003; DESCHENES, 2004).

Com o avanço da idade existe uma associação entre o desequilíbrio, reabsorção e formação óssea, levando a um declínio na densidade mineral óssea (DMO). Em conjunto com a deterioração das trabéculas dos ossos, esse processo tem como consequência a fragilidade óssea e aumento do risco de fraturas em pessoas idosas (MANOLAGAS, 2000). As mulheres são as que mais sofrem desse processo, pois na condição de menopausa ou pós-menopausa esse declínio é mais acelerado e uma das

formas para prevenção, manutenção e aquisição de massa óssea é o exercício físico resistido (NETO; URBANET; SOUZA, et al, 2002). Este tem importante papel na prevenção dessas alterações, mostrando que maiores valores de DMO estão relacionados com estilos de vida mais ativos fisicamente e menor índice de fraturas, diminuindo assim a mortalidade e a chance de dependência de outras pessoas para suas necessidades básicas do dia a dia (FESKANICH; WILLETT; COLDITZ, 2002).

De acordo com Monteiro e Colaboradores (2004), a atividade física e laborativa funcionam como um forte estímulo para o metabolismo hormonal e, conseqüentemente, para uma melhora da saúde funcional, das atividades de vida diária (AVD) e da qualidade de vida dos idosos, tornando o envelhecimento bem sucedido. Outros autores (ROUBENOFF, 2001; HUGHES et al., 2002; MATSUDO et al., 2002; ACMS, 2003) também apontam que o treinamento de força é uma forma eficaz de diminuir a perda muscular e de melhorar o equilíbrio e a mobilidade, reduzindo o risco de quedas e lesões e promovendo uma melhor autonomia funcional (VIEIRA; SCHETTINO et al, 2009) e a prática regular de atividade física contribui também para a melhora ou manutenção da capacidade cardiorrespiratória, da flexibilidade, coordenação, agilidade e força muscular, sendo essas capacidades comprometidas com o avançar da idade (FARINATTI; LOPES, 2004).

2.2 CAPACIDADE FUNCIONAL

Capacidade funcional pode ser definida como a habilidade ou a capacidade de realizar tarefas que fazem parte do cotidiano do ser humano e que normalmente são indispensáveis para uma vida independente na comunidade (YANG; GEORGE, 2005). A capacidade funcional surge com um novo componente no modelo de saúde dos idosos. Sendo assim útil no contexto do envelhecimento, porque envelhecer mantendo todas as funções não significa problema para o individuo ou sociedade. O problema se inicia quando suas funções começam a deteriorar (KALACHE; VERAS; RAMOS, 2003).

Os termos condição física, aptidão física, capacidade funcional e aptidão funcional podem ser utilizados como sinônimos. A aptidão física é o resultado do

condicionamento físico e depende do estágio de desenvolvimento das capacidades: força, velocidade, resistência, equilíbrio, flexibilidade e coordenação (BRUST, 2008).

A American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD) desenvolveu uma bateria de testes específica para medir a aptidão funcional, composta de cinco testes motores (coordenação, resistência de força, flexibilidade, agilidade e equilíbrio dinâmico, resistência aeróbia geral) a fim de mensurar essas variáveis da capacidade funcional e foi comprovado que a aplicação da bateria de testes não requer treinamento especial e equipamentos sofisticados para sua utilização, os testes podem ser confiavelmente recomendados para idosos (ZAGO e GOBBI et al, 2003).

Para mensurar as valências físicas, o AAHPERD, a bateria é composta de cinco testes físicos que avaliam os componentes: agilidade/equilíbrio dinâmico; coordenação; flexibilidade de membros inferiores; força dos membros superiores; resistência aeróbia geral e habilidade de andar (GONÇALVES et al, 2010).

Existe uma divisão na literatura, que são as Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) e Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD), e começou com os estudos de Mahoney e Barthel (1965) e Lawton e Brody (1969). Os autores apresentaram duas escalas de avaliação funcional que classificavam as atividades cotidianas de acordo com o seu nível de complexidade. Lawton e Brody (1969) elaboraram uma escala para avaliar AIVD com oito atividades: preparar refeições, fazer tarefas domésticas, lavar roupas, manusear dinheiro, usar o telefone, tomar medicações, fazer compras e utilizar os meios de transporte. Já para a ABVD, foi criado o Índice de Katz por Sidney Katz, em 1963, para avaliar a capacidade funcional do indivíduo idoso (KATZ et al, 1963). Katz estabeleceu uma lista de seis itens que são hierarquicamente relacionados e refletem os padrões de desenvolvimento infantil, ou seja, que a perda da função no idoso começa pelas atividades mais complexas, como vestir-se, banhar-se, até chegar as de auto-regulação como alimentar-se e as de eliminação ou excreção.

Portanto, o declínio funcional e a perda da capacidade para executar as atividades da vida diária em sujeitos idosos seguem um mesmo padrão de evolução, ou seja, perde-se primeiro a capacidade para banhar-se e, a seguir, para vestir-se, transferir-se da cadeira para a cama (e vice-versa) e alimentar-se. A recuperação dá-se na ordem inversa (KATZ et al, 1963).

2.3 TREINAMENTO DE POTÊNCIA

O treinamento de potência é amplamente utilizado na prática do treinamento esportivo, uma vez que a elevada produção de potência é uma característica comum a diversas modalidades esportivas. Em função da grande demanda prática, a medida da carga de treinamento e da potência tem sido objeto de diversas investigações (MOSS et al, 1997; BAKER et al, 2001; McBRIDE; et al, 2002; CRONIN; SLEIVERT, 2005; CREWETHER et al, 2008). A partir destas investigações, parâmetros importantes para o treinamento foram sistematizados. Tipos de exercícios (SLEIVERT; TAINGAHUE, 2004; HARRIS et al, 2008), intensidade de carga empregada (BAKER; NANCE; MOORE, 2001; CRONIN; SLEIVERT, 2005) e volume de séries (CREWETHER; CRONIN; KEOGH, 2008) encontram diretrizes na literatura sobre como conduzir a prática.

Ainda existem diversas divergências e insegurança por parte de professores e treinadores quanto à utilização de trabalhos de força nos esportes de resistência. Entretanto, respeitando-se certos preceitos e características a seguir relacionadas, sua utilização é fundamental (VALE, 2013).

A força em velocidades altas, também conhecida como potência muscular, é conceituada como a taxa de realização de trabalho, ou a relação da força pela unidade de tempo (FLECK; KRAEMER, 2006).

A força muscular pode ser definida como a capacidade do músculo esquelético de gerar tensão, enquanto a potência é o resultado do produto da força x velocidade. Estas duas capacidades se manifestam na maioria das tarefas diárias dos idosos e conseqüentemente, são vitais para a independência e boa qualidade de vida dos idosos (HYATT et al, 1990). Além disso, a falta de força muscular na população idosa parece ser o fator principal pela causa de suas quedas (FLACK e KRAEMER, 1999).

O treinamento de força prescrito à população idosa tem se mostrado seguro e efetivo. A manipulação das diferentes variáveis segue parâmetros similares aos aplicados em sujeitos jovens, ou seja: exercícios voltados aos maiores grupos musculares, duas a quatro séries por exercício, oito a quinze repetições por série, mínimo de duas sessões semanais, com carga de 50 a 80% de uma repetição máxima

1RM (FRONTERA; BIGARD, 2002; NELSON et al., 2007; CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; GARBER et al., 2011).

Uma área que é de interesse para os investigadores, é o possível papel que a potência muscular gera de independência funcional em idosos. Muitas atividades básicas da vida diária, como caminhar, subir escadas, ou simplesmente ficar de pé a partir de uma posição sentada, exigem potência da musculatura da perna. Potência muscular é um produto da força e a velocidade de encurtamento muscular (contração muscular) (KNUTTGEN; KRAEMER, 1987). Com isso, foi sugerido que a potência muscular pode ser diretamente relacionada, com o baixo desempenho físico, prejudicada pela perda de força em idosos (EARLES et al, 1997; SKELTON et al, 1994; BASSEY et al, 1994; BASSEY; SHORT, 1990). Juntamente com a diminuição da força muscular (força de contração muscular), que ocorre com o avançar a idade, outro componente que declina com o envelhecimento é a potência muscular, que pode ser caracterizada por: velocidade com que a força muscular pode ser gerada. Portanto, a potência declina para um grau ainda maior que a força, (SKELTON et al, 1994; BASSEY et al, 1994; BASSEY; SHORT, 1990) tornando-se um grande potencial para um declínio funcional relacionada com a idade.

De acordo com Andreoli et al (2001), a carga proveniente do exercício físico pode ser causada por forças gravitacionais, tais como caminhada, corrida, dança ou por contrações musculares como, por exemplo, a natação e a hidroginástica. Nesse sentido, Kelley; Kelley; Tran (2011) afirmam: atividades que produzem maiores estímulos ao tecido ósseo têm-se mostrado eficientes em estimular o aumento da DMO, como o treinamento de força, o qual consiste em uma atividade voltada para o desenvolvimento das funções musculares através da aplicação de sobrecargas, podendo esta ser imposta através de pesos livres, máquinas específicas, elásticos ou a própria massa corporal.

Os níveis absolutos de força máxima e de potência são afetados pela idade, tendo idosos apresentado valores inferiores a sujeitos mais jovens (IZQUIERDO et al, 1999). Contudo, a capacidade de aumentar a força muscular parece não ser determinada pelo fator idade (IZQUIERDO et al, 2003; CIOLAC; BRECH; GREVE, 2010) ou gênero (TRACY et al, 1999). Izquierdo et al.(2003) compararam as respostas de um grupo com idade que variava entre 35 e 46 anos, e outro, com idades variando entre 60 e

74 anos. Os resultados indicaram similares ganhos de força máxima (43%) e aumentos na massa muscular (12%) entre os dois grupos.

Um aspecto interessante a ser observado é o fato de que um período de 22 semanas de treinamento de força em idosos pode levar os mesmos a patamares absolutos de força máxima e massa corporal magra similar aos níveis de jovens ativos (CANDOW; BURKE, 2007). Além disso, quando cessado o treinamento, seus resultados podem permanecer elevados por longos períodos, tanto nos níveis de força quanto em testes funcionais (IVEY et al., 2000; FATOUROS et al., 2005).

Narici (2006) e Aagaard et al.(2001) mostraram que os déficits de força e potência muscular dificultam a capacidade de idosos em completar determinados movimentos funcionais que interferem nas atividades de vida diária. Melhorias na capacidade contrátil muscular têm sido apontadas como importantes no aprimoramento da capacidade funcional.

No treinamento de potência, além de promover ganhos similares na melhora da força máxima comparado ao treinamento de força tradicional, boa parte dos estudos tem apresentado resultados maiores na avaliação de potencia e testes funcionais, podendo este modelo de treinamento, ser mais vantajoso nas atividades cotidianas (EVANS 2000; FOLDVARI et al., 2000; CUOCO et al., 2004; BOTTARO et al., 2007). Idosos que necessitam de assistência para realizar atividades como caminhar, subir escadas e levantar da cadeira possuem 42%-54% menos potencia muscular nos músculos extensores dos joelhos que idosos que não necessitam (BASSEY et al., 1992). Além disso, outros estudos têm identificado que a diminuição da potencia muscular esta associada com o aumento do risco de quedas (WHIPPLE et al, 1987; SKELTON et al., 2002).

Não há dúvidas sobre os benefícios do treinamento de força para idosos, onde podemos citar: ganho de força, equilíbrio, DMO. No entanto, apesar da recomendação generalizada sobre o TF tradicional, não há muitos estudos sobre a eficácia do TF na melhoria da capacidade funcional em idosos (KEYSOR e JETTE, 2001; LATHAM, et al, 2004). Keysor e Jette (2001) revisaram 31 estudos publicados sobre TF entre 1985 e 2000 e informou que a maioria dos estudos examinam os resultados do TF tradicional,

nos resultados de força e encontraram em 88% dos estudos um grande efeito positivo. Contudo, um pouco mais que a metade dos estudos examinou os efeitos sobre a melhora da capacidade funcional e os efeitos foram de pequenos a moderado. Outro estudo de Latham e outros colaboradores (2004), com uma grande amostra (3674 indivíduos) relatou que o TF tradicional, teve grande efeito na força muscular, mas já as melhorias funcionais com tarefas como, caminhar, subir escadas e levantar-se da cadeira houve melhorias consideradas pequenas. Os dois estudos sugerem que a velocidade tradicional teve pouco efeito na capacidade funcional de idosos.

Grande parte das tarefas motoras realizadas diariamente normalmente não envolve velocidade lenta, com movimentos de esforço quase máximos (característica do treinamento de força tradicional). Frequentemente, essas tarefas exigem movimentos com maior velocidade e resistências variáveis. Por exemplo, embora se levantando da cadeira e subir escadas pode envolver certos níveis básicos de força muscular, andar e tarefas que envolvem o equilíbrio (atravessando um cruzamento movimentado ou andando em um shopping lotado) pode necessitar movimentos de velocidade. Quando as tarefas cotidianas são incorporadas por idosos, somente o treinamento de força tradicional, não dá total suporte para suas atividades diárias, deixando de contribuir assim, para uma melhora significativa da capacidade funcional (SAYERS, 2007).

Bassey e colaboradores (1992) foram alguns dos os primeiros investigadores para explorar a contribuição da potência muscular no desempenho funcional em estudos com os membros inferiores. Eles mostraram que a baixa potência dos extensores da perna em idosos frágeis, influenciava na dificuldade para subir escadas e levantar-se da cadeira, afetando diretamente o desempenho funcional.

Cuoco e outros colaboradores (2004) afirmam que a potência muscular (40% da força máxima, rápida contração) mostrou mais variabilidade no desempenho funcional do que o treinamento de força tradicional (80% da força máxima, contração lenta).

Para um idoso, atravessar uma rua movimentada é uma atividade que exige a potência e velocidade. Para atravessar uma movimentada avenida dentro de um período de tempo estipulado, não requer somente a força e sim que seja produzido rapidamente. Um idoso pode ser capaz de produzir força nos membros inferiores sem dificuldade, mas se o idoso não puder gerar essa força rapidamente, ele não poderá atravessar esta

avenida. Além do que, é necessário equilíbrio para estabilizar o corpo e evitar uma queda. A importância da velocidade de movimento e a capacidade de produção de força rápida têm sido deixadas de lado quando se prescreve exercício de treinamento de resistência para idosos. Pode-se enfatizar que a potência e a contração muscular em velocidade promovem melhorias nas atividades diárias do idoso, além do disso os exercícios de potencia muscular demonstra ganho de força muscular (SAYERS, 2007). Um estudo de Metter e colaboradores (2005) mostrou que uma diminuição na capacidade de se executar movimentos de contração rápida, aumentou significativamente o risco de mortalidade em idosos.

Geraldes e colaboradores (2007), afirmam em um estudo com o treinamento de força com volume e intensidade moderada e com velocidade elevada, que o grupo treinado apresentou uma diminuição de 21,78% no tempo de desempenhar a tarefa de Levantar e Sentar na Cadeira (5 vezes) e ganho de força muscular de 24,63% (1RM). Mostrando assim a importância do treinamento de força de alta velocidade e com cargas moderadas, aplicado em mulheres idosas que mesmo funcionalmente independentes e fisicamente ativas, pode promover ganhos significativos para a força muscular e do desempenho funcional, diminuindo o tempo necessário para realizar tarefas motoras, críticas para a manutenção da independência funcional.

Os dados obtidos sugerem que o treinamento de força, utilizando-se de moderado volume e intensidade, realizado com a intenção de produzir movimentos velozes, quando aplicado a mulheres idosas, mesmo aquelas funcionalmente independentes e fisicamente ativas, pode promover ganhos significativos para a força muscular dinâmica dos membros inferiores e o desempenho funcional, diminuindo o tempo necessário para realizar tarefas motoras, críticas para a manutenção da independência funcional. Mais além, embora sejam reconhecidos os benefícios para a saúde, funcionalidade e qualidade da vida de idosos, propiciados pelo treinamento da força e potência muscular, a adesão de idosos a esse tipo de treinamento tem sido um problema de difícil solução. Sendo assim, os achados do estudo citado podem vir a auxiliar na prescrição do treinamento objetivando a aptidão muscular e funcional de idosos, visto que, o desenho do protocolo utilizado no estudo, além de mostrar-se seguro, parece favorecer a adesão destes sujeitos ao treinamento de força (GERALDES et al., 2007).

Sayers et al, 2003 fizeram um estudo onde idosas portadoras de limitações funcionais auto relatadas, compararam os efeitos de dois programas de Treinamento Resistido: um deles realizado de forma convencional, ou seja, formatado para o incremento da força (repetições realizadas de forma lenta, isto é, fase concêntrica realizada em um tempo igual ou superior a dois segundos) e outro, para o aumento da potência muscular (repetições realizadas de forma rápida), observaram que os dois protocolos foram capazes de promover melhoras robustas e semelhantes para o desempenho funcional dos sujeitos.

Provavelmente, o mais importante achado deste estudo consistiu na verificação de que mulheres idosas, mesmo sendo funcionalmente independentes e fisicamente ativas, podem obter ganhos significativos para a força muscular e desempenho funcional, em decorrência de um programa de treino resistido de moderada intensidade e volume e velocidade elevada, aplicado por duas sessões semanais, durante 12 semanas. Mais além, como indicado pela ausência de relatos de ocorrências de lesões, o protocolo de treinamento utilizado, além de seguro, parece favorecer a adesão. Entretanto, o fato da amostra ser reduzida e ter sido selecionada de maneira conveniente, diminui o poder de generalização dos resultados para outras populações (GERALDES et al, 2007).

Sayers et al 2003, demonstraram que, em se tratando dos possíveis benefícios do treinamento de potência para a funcionalidade, os sujeitos com menores níveis de aptidão física inicial são capazes de obterem os maiores ganhos, reforçando a teoria de que a relação entre a força, potência e desempenho funcional seja curvilínea.

3 METODOLOGIA

3.1. TIPO DE ESTUDO

Este estudo caracteriza-se com Ensaio Clínico randomizado (experimento). O presente estudo se caracteriza como uma abordagem predominantemente quantitativa, no qual o interesse volta-se [...] pelo uso da quantificação, tanto na coleta quanto no tratamento das informações, utilizando-se técnicas estatísticas, objetivando resultados que evitem possíveis distorções de análise e interpretação, possibilitando uma maior margem de segurança (DALFOVO et al., 2008).

Numa abordagem quantitativa, dedutiva, de verificação de hipóteses, os objetivos são definidos de antemão de modo bastante preciso. Constituem parte essencial do planejamento inicial que precede e orienta as fases posteriores da pesquisa, especialmente a definição dos dados e os procedimentos específicos de análise (MORAES, 1999).

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para estudo experimental, foi estudada uma população de idosos. A amostra utilizada foi de 20 indivíduos idosos, de ambos os gêneros, que participam do projeto de extensão da Universidade Federal do Ceará (UFC), chamado Saúde em Movimento e foram recrutados através de avisos para participar do estudo. Os sujeitos deviam atender aos seguintes Critérios de Inclusão: ter 60 ou mais anos de idade; Não ser portador de condições clínicas que representassem impedimento à realização dos exercícios propostos, ou se associassem ao aumento de riscos para a saúde (exemplo: cardiopatias agudas, doenças pulmonares, hipertensão não controlada, amputações, cegueira ou amputações de membros, dentre outras); Ser funcionalmente independentes; Ser praticante de atividade física de maneira sistemática há pelo menos seis meses. Como Critério de Exclusão: Nunca ter praticado, ou não estar praticando, há pelo menos seis meses, programas de Treinamento de Força. Todos os participantes passaram por exame

clínico inicial, bem como foram informados a respeito dos objetivos do estudo e sobre todos os procedimentos de sua participação na pesquisa (TCLE), conforme Anexo A.

3.3 PROTOCOLO

Todos os sujeitos passaram por exame clínico inicial e foram divididos em dois grupos, grupo controle (GC) e grupo experimental (GE) que participou de um treinamento de potência (TP). Após, foi feito as avaliações pré-experimento, testes de capacidade funcional que consiste nos testes de Levantar e Sentar (cinco vezes) da Cadeira (LSC) e Levantar-se da Posição Ajoelhada (LPA); testes de uma repetição máxima (1RM), em membros superiores e membros inferiores para medir a força máxima em uma única repetição; para medir a capacidade cardiorrespiratória, foi realizado o Teste de Caminhada de 6 minutos; para medir a flexibilidade foi realizado o teste de sentar e alcançar (Banco de Wells); e por último foi realizado o cálculo do Índice de Massa Corporal de cada indivíduo. O treinamento de potência teve a duração de 8 semanas e 3 dias após a última sessão de treinamento, foi feito novamente os testes para comparar com os pré-testes do treinamento de potência.

3.4 TRATAMENTO EXPERIMENTAL (EXERCÍCIO DE POTÊNCIA)

Os idosos do GE foram submetidos a um treinamento de força com volume e carga moderada (40% de 1RM) com alta velocidade de execução por 8 semanas, com frequência semanal de 3 sessões em dias alternados, cada sessão tendo a duração em torno de 50 minutos, sendo precedido de um período de 3 sessões de familiarização.

Em cada sessão de treinamento, foi realizado um aquecimento de 5 minutos em esteira ou bicicleta ergométrica, seguido de alongamentos direcionados aos músculos envolvidos nos exercícios propostos. Foi realizada uma única série de 10 a 15 repetições. Os exercícios que foram realizados: 1) Leg Press 45° (LP); 2) Remada Horizontal; 3) Cadeira Flexora; 4) Supino Reto articulado; 5) Desenvolvimento com Halteres; 6) Adução dos Quadril na cadeira adutora; 7) Rosca direta com barra; 8)

Flexão plantar na posição em pé; 9) Extensão de ambos os cotovelos na polia alta; 10) Abdominal parcial supra umbilical. O treinamento teve em média de 30 a 35 minutos executando os 10 exercícios propostos que foram feitos de forma sequencial. À volta a calma teve duração de 5 minutos e foram feitos os mesmos exercícios de alongamento do começo da sessão.

Foi recomendado que embora velozes, as repetições não deveriam ser realizadas de forma explosiva. Para tal, foi solicitado que a fase concêntrica do exercício fosse realizada em um tempo igual ou inferior a um segundo. Para impedir balanços indesejáveis e facilitar a manutenção da postura adequada, foi orientado que ao início (posição de repouso – final da contração excêntrica) e final de cada movimento (pico de contração – final da fase excêntrica), fosse feita uma pequena pausa, no momento da transição entre as fases concêntrica e excêntrica da contração. Na fase excêntrica dos exercícios a contração foi realizada de forma controlada, em um período de dois segundos. Em todos os casos os sujeitos foram instruídos a evitar a manobra de Valsalva, adotando-se um padrão de respiração (expiração na fase concêntrica e inspiração na fase excêntrica do movimento).

3.5 VARIÁVEIS DEPENDENTES (INSTRUMENTO E COLETA)

3.5.1 Capacidade Funcional

Levantar e Sentar (cinco vezes) da Cadeira (LSC): O avaliado sentou-se em uma cadeira comum (com assento a 43 cm do solo) com as costas completamente encostadas no apoio da cadeira e com os braços cruzados na altura do peito, foi ordenado que o avaliado levantasse da cadeira de uma vez. Caso o avaliado realizasse com sucesso, pedia-se ao sujeito que se sentasse e levantasse o mais rápido possível por cinco vezes consecutivas. O teste foi iniciado com o sujeito sentado e, finalizado no quinto (último) levantar.

Levantar-se da Posição Ajoelhada (LPA): O avaliado ajoelhado sob um colchonete e com ambas as mãos apoiadas à frente dos joelhos (posição de quatro apoios), ao sinal de partida deve levantar o mais rapidamente possível, até a posição de

pé. O cronometro é disparado ao comando de partida e parado quando o sujeito ficar em pé, totalmente equilibrado.

Caminhada (CAM10): Ao avaliado pediu-se que caminhasse o mais rápido possível, sem correr, em uma linha reta com distância de 10 metros.

Tabela 01: Classificação do padrão de avaliação da autonomia funcional pelo protocolo GDLAM (DANTAS e VALE 2004) em segundos.

Classificação	LSC (seg)	LPA (seg)	CAM10 (seg)
Fraco	+11,19	+4,40	+7,09
Regular	11,19 – 9,55	4,40 – 3,30	7,09 – 6,34
Bom	9,54 – 7,89	3,29 – 2,63	6,33 – 5,71
Muito Bom	-7,89	-2,63	-5,71

Legenda:LSC (Levantar e Sentar (cinco vezes) da Cadeira), LPA (Levantar-se da Posição Ajoelhada, CAM10) (Caminhada de 10 metros).

3.5.2 Força MMS e MMI

Aplicou-se o teste de uma repetição máxima (1RM) a dois exercícios que claramente envolvem as articulações, músculos e ações musculares, relacionadas com os testes funcionais (GERALDES et al., 2007): Leg Press 45° (LP) para Membros Inferiores (MMI) e Supino Reto Articulado (SPR) para Membros Superiores (MMS). Todos os testes de força muscular, bem como as sessões de treinamento, foram realizados nas mesmas máquinas modulares convencionais.

O teste de 1RM foi conduzido conforme o protocolo proposto por Brown e Weir (2001). Foi realizado de 3-5 minutos de atividades leves envolvendo o grupamento muscular testado e, após um minuto de alongamento leve, aquecimento de dez repetições a 50% de 1 RM subjetiva. Após 5 minutos de intervalo, foi realizado o teste de 1RM acrescentado se necessário um acréscimo de 1 a 5 kg, no total de cinco tentativas. Fora registrada a carga máxima aquela definida como o peso máximo, que o

sujeito conseguiu mover uma única e exclusiva vez, em um movimento realizado através da amplitude normal permitida pelas articulações, sem prejuízo ou alterações da postura e da técnica. Para garantir a reprodutibilidade das medidas, durante a semana que antecedeu o início da intervenção, antes da aplicação dos pré-testes, os sujeitos participaram de três sessões de familiarização (treinamento), realizadas com intervalos de 24 horas de recuperação.

Ao realizar uma repetição correta, cargas extras serão acrescentadas até o comprometimento da execução do exercício. Nesse caso, uma nova tentativa fora realizada com um peso intermediário entre o último levantamento correto e a repetição da falha, determinando a 1-RM no nível desejado de precisão, que fora encontrada em até cinco tentativas, com intervalos de três minutos entre elas (BROWN; WEIR, 2001).

Tabela 02: Valores de Classificação da Força Muscular de Pernas, em Mulheres (HEYWARD, 2004).

	Força de Perna
Excelente	>136
Bom	114-135
Médio	66-113
Abaixo da Média	49-65
Fraco	<65

3.5.3 Capacidade Cardiorrespiratória

O teste Caminhada de Seis Minutos (TC6) é barato e tem grande aplicabilidade, pois pode ser realizado por praticamente todos os pacientes, exceto por aqueles que apresentam doença grave. O TC6 é um teste útil e acessível a todos os médicos e pesquisadores, além de ser um método acurado e eficiente de quantificar a tolerância ao exercício (BLANHIR et al., 2011).

Os idosos fizeram uma caminhada de seis minutos ao longo da pista de atletismo da Universidade Federal do Ceará, no bloco do Instituto de Educação Física e Esportes

(IEFES), e ao partir, o cronometro será iniciado e ao fim dos seis minutos foi feita a medição da distância percorrida pelos idosos.

Os idosos usaram roupas e calçados adequados para a caminhada e antes de dar início ao teste, o idoso se manteve em repouso durante 10 minutos. O teste foi explicado aos idosos para melhor esclarecimento e evitar possíveis erros. Os idosos foram instruídos a caminhar o mais rápido possível, sem correr, a partir de uma marcação estabelecida em uma das faixas da pista de atletismo para tomar como início do teste. Ao sinal, o idoso percorreu a maior distância possível durante 6 minutos de caminhada. Ao final dos 6 minutos, foi dado um sinal para o idoso parar onde estiver para poder aferir a distância percorrida.

3.5.4 Flexibilidade

Teste de flexibilidade no banco de Wells (da marca Sanny), também conhecido como teste de sentar e alcançar. Nesse teste, o indivíduo foi posicionado sentado sobre um colchonete, com os pés em pleno contato com a face anterior do banco e os membros inferiores com extensão de joelhos e com os quadris fletidos. Posteriormente ao correto posicionamento, os indivíduos foram orientados a mover o escalímetro do banco ao máximo que conseguissem, realizando uma flexão de tronco. O valor obtido para cada tentativa foi expresso em centímetros (cm) e imediatamente anotado pelo avaliador. Foram feitas três tentativas considerando a maior medida alcançada (BERTOLLA et al., 2007).

Tabela 03: Classificação dos resultados do teste de sentar e alcançar divididos pelo gênero e pela idade. Resultado em centímetros (ALBINO et al., 2010).

Idades	Mulheres		Homens	
	60-69	+70	60-69	+70
Fraco	<16	<15	<6,6	<7
Regular	16-22	15-20	6,6-13,4	7-10
Médio	22-28,4	20-25	13,4-17,6	10-16
Bom	28,4-34	25-32	17,6-26	16-22
Ótimo	>34	>32	>26	>22

3.4.5 Composição Corporal

A antropometria é a ciência que estuda e avalia as medidas de tamanho, massa e proporções do corpo humano (FERNANDES FILHO, 1999). Dentro desta ciência encontram-se medidas de massa corporal e estatura, diâmetros e comprimentos ósseos, espessura de dobras cutâneas, circunferências e alguns índices que avaliam o risco de desenvolver doenças, dentre estes: índice de massa corporal (IMC). A técnica antropométrica é considerada a de maior aplicabilidade, devido à simplicidade de utilização, custo relativamente baixo quando comparado às outras técnicas, a relativa facilidade de interpretação e as menores restrições culturais, por se tratar de medidas externas das dimensões corporais. Portanto, essas medidas são consideradas ideais para pesquisas epidemiológicas de larga escala e propósitos clínicos (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

Foi realizado nos idosos o IMC, medidas antropométricas antes do início do TP e ao término das 8 semanas de treinamento para melhor avaliação da composição corporal. Foi utilizado a balança digital com estadiômetro da marca Líder® para aferir a massa corporal.

Os idosos usaram roupas leves e com os pés descalços fizeram as medidas de peso e altura. Foi requisitado ao idoso que subisse na balança com a postura ortostática (em pé), pés unidos, olhando para frente até que a numeração da balança estabilizasse

para aferir a massa corpórea. Ainda sob a balança, pedimos ao idoso que mantivesse a postura ortostática procurando por em contato com o instrumento de medida as superfícies posteriores do calcânhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital e a medida foi feita com o idoso em apneia respiratória, de modo a minimizar possíveis variações na estatura.

Tabela 04: Classificação de peso pelo IMC (Diretrizes brasileiras de obesidade 2009).

Classificação	IMC (kg/m²)	Risco de comorbidades
Baixo Peso	<18,5	Baixo
Peso Normal	18,5-24,9	Médio
Sobrepeso	≥25	-
Pré-Obeso	25,0 a 29,9	Aumentado
Obeso I	30,0 a 34,9	Moderado
Obeso II	35,0 a 39,9	Grave
Obeso III	≥ 40,0	Muito Grave

3.6 ANALISE ESTATÍSTICA

Foi realizada uma análise quantitativa, utilizando o software Excel portátil *version 2010*, recursos de gráficos e tabelas, e submetidas a tratamento estatístico descritivo (Média ± SD). Para a análise inferencial utilizou-se o Teste t de Student, com uma significância $p = 0,05$ (95%).

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DOS ESTUDO

A pesquisa foi constituída por 20 sujeitos idosos, com mais de 60 anos e foi dividida em Grupo Controle (GC) e Grupo Experimental (GE). O GC foi formado por idosos levemente ativos, praticantes de caminhada, pilates e dança de salão. O GE foi formado por idosos já praticantes de musculação. Participaram do GC idosos de diferentes classes sociais e moradores de diferentes bairros. Do GE, todos eram moradores do bairro Pici, Fortaleza – CE, próximo da Universidade Federal do Ceará (UFC). Conforme a Tabela 05, 15 sujeitos eram mulheres e 5 eram homens. O GC tinha uma estatura média de $157 \pm 1,73$ cm, já o GE tinha uma estatura média de 153 ± 5 cm, o qual se observa uma estatura menor em 4 cm no GE. A massa corpórea foi 6,8 kg maior para o GC. Já no IMC ambos os grupos estavam parelhos, obtendo um IMC em média no GC $29,6 \pm 0,7$ kg/m² e no GE $29,15 \pm 2,5$ kg/m².

Tabela 05: Características dos Sujeitos do Estudo, por Grupo.

	Controle (M/F)	Experimental (M/F)	Total
Sujeitos	10(4/6)	10 (1/9)	20
Idade (anos)	$67,2 \pm 4,5$	$62,9 \pm 4,5$	$65 \pm 4,9$
Massa Corpórea (kg)	$74,3 \pm 8,6$	$67,5 \pm 9,7$	$70,8 \pm 9,6$
Estatura (cm)	$157 \pm 1,73$	153 ± 5	$155 \pm 2,8$
IMC (kg/m²)	$29,6 \pm 0,7$	$29,15 \pm 2,5$	$29,3 \pm 0,3$

4.2 RESULTADOS DA VARIÁVEL CAPACIDADE FUNCIONAL

A Tabela 06 mostra as médias de tempo em segundos dos testes funcionais dos sujeitos e o valor p, do teste t e sua classificação de acordo com a Classificação do padrão de avaliação da autonomia funcional pelo protocolo GDLAM (DANTAS e VALE 2004) em segundos, e é referente aos resultados pós-treinamento de potência do

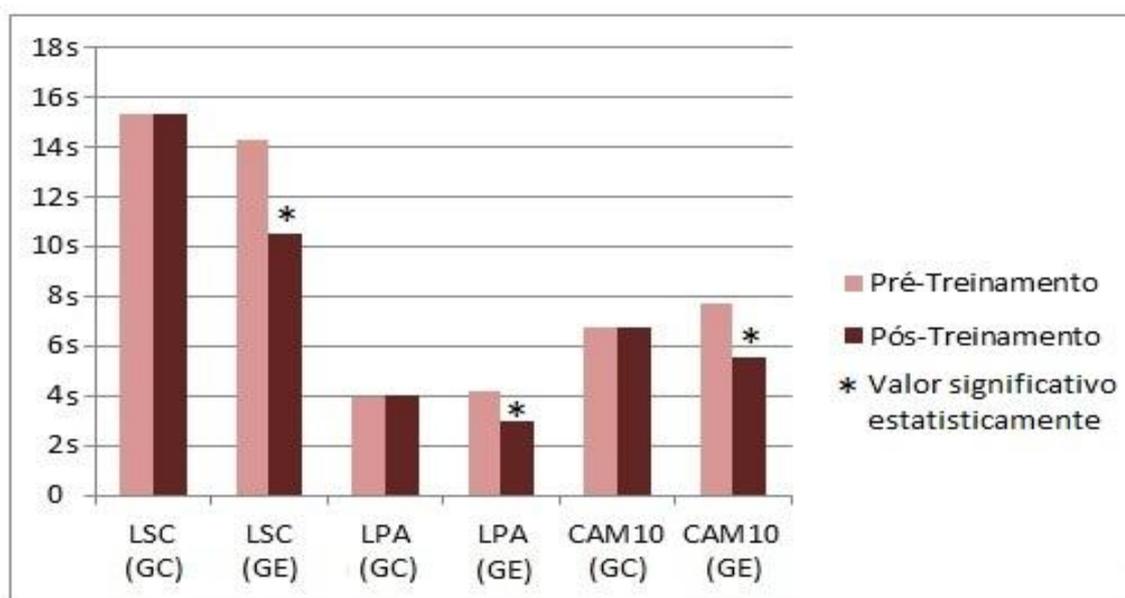
GC e GE. Conforme os resultados, o GC não obteve diferença significativa na média do tempo de execução dos testes de capacidade funcional, já o GE teve melhora significativa na média de tempo de execução dos testes de capacidade funcional.

Tabela 06: Médias de tempo em segundos dos testes funcionais dos sujeitos.

	Controle (s*)	Experimental (s*)	Valor p**
	Pré Pós	Pré Pós	Pré Pós
LSC (s*)	15,4 15,4	14,4 10,5	0,001**
Classificação	Fraco Fraco	Fraco Regular	
LPA (s*)	4 4	4,2 3	0,001**
Classificação	Regular Regular	Regular Bom	
CAM10 (s*)	6,7 6,8	7,8 5,6	0,005**
Classificação	Regular Regular	Fraco Muito Bom	

Legenda: Teste de Levantar e Sentar (cinco vezes) da Cadeira (LSC), teste de Levantar-se da Posição Ajoelhada (LPA) e teste de (CAM10) Caminhada de 10 metros. *Tempo em segundos. **Diferença estatisticamente significativa no teste t para amostras independentes.

Gráfico 01: Comparativo das médias de tempo de cada grupo.



O Gráfico 01 representa as médias de tempo dos participantes do GC e GE nos testes Levantar e Sentar (cinco vezes) da Cadeira (LSC), Levantar-se da Posição Ajoelhada (LPA) e no teste de Caminhada de 10 metros (CAM10) do estudo.

No teste LSC os sujeitos do GE tiveram média de tempo de 14,4 segundos de execução do teste antes da aplicação da intervenção e após o treinamento, tiveram média de 10,5 segundos referente ao mesmo teste, tendo uma diferença de 3,9 segundos no tempo de execução do teste. O GC não obteve diferença significativa no teste LSC.

No teste LPA antes da intervenção, os sujeitos do GE tiveram a média de tempo de 4,2 segundos de execução do teste e após o treinamento, tiveram média de 3 segundos referente ao mesmo teste, tendo uma diferença de 1,2 segundos no tempo de execução do teste. Todos os sujeitos que participaram do TP obtiveram melhora no tempo de execução do teste LPA, já o GC não obteve diferença significativa no teste LPA.

No teste CAM10 antes da intervenção os sujeitos do GE tiveram a média de tempo de 7,8 segundos de execução do teste e após o treinamento, tiveram média de 5,6 segundos referente ao mesmo teste, tendo uma diferença de 2,2 segundos no tempo de execução do teste. Todos os indivíduos que participaram do TP obtiveram melhora no tempo de execução do teste CAM10, já o GC não obteve diferença significativa no teste CAM10.

4.3 RESULTADOS DA VARIÁVEL FORÇA MUSCULAR

A Tabela 07 mostra as médias de força de 1RM de Membros Superiores (MMS) e Membros Inferiores (MMI) em quilogramas dos testes de Uma Repetição Máxima (1RM) e o valor p, do teste t e a classificação de Valores de Classificação da Força Muscular de Pernas, em Mulheres (HEYWARD, 2004) de membros inferiores, referente aos resultados pós-treinamento de potência do GC e GE. Conforme os resultados, o GC não obteve aumentos no ganho de força, as médias dos testes de MMS e MMI tiveram uma leve diminuição quando comparado os testes Pré e Pós- Treinamento de Potência. No entanto, o GE, obteve ganhos de força de MMS e MMI. Houve diferenças significativas nos valores em ambos os testes para o GE.

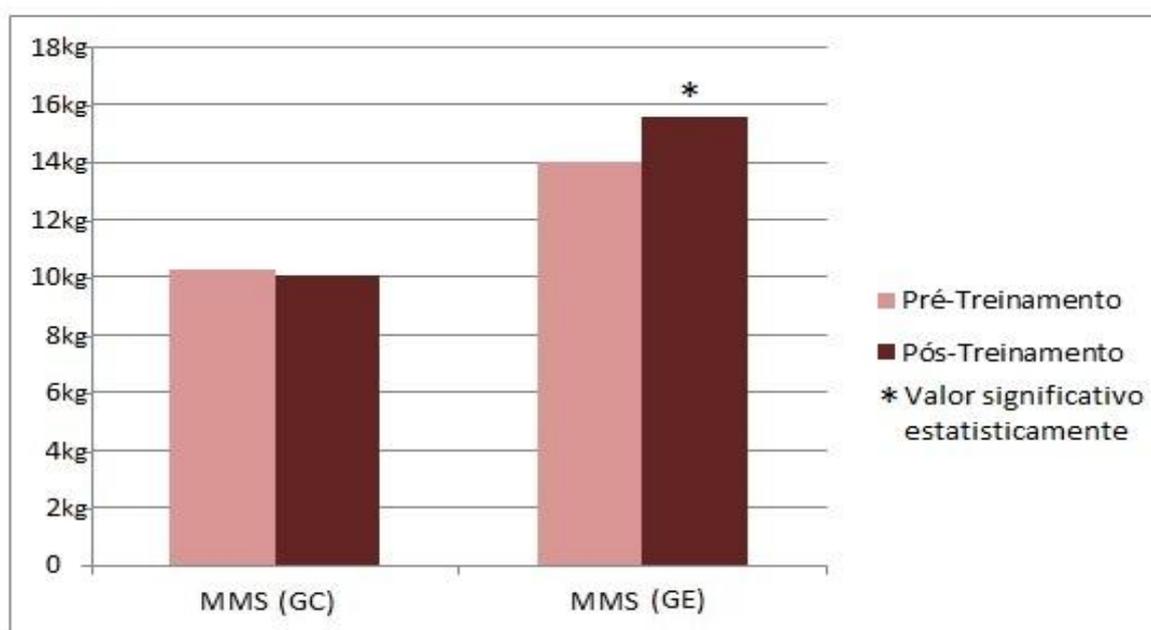
Tabela 07: Médias do peso em quilogramas dos testes de 1 RM de Membros Superiores e Membros Inferiores.

	Controle (kg*)	Experimental (kg*)	Valor p**
	Pré Pós	Pré Pós	
MMS (kgs)	10,3 10,1	14 15,6	0,001*
MMI (kgs)	75 72	109 124,5	0,001*
Classificação	Médio Médio	Médio Bom	

Legenda:Membros superiores (MMS) e Membros inferiores (MMI).*Diferença estatisticamente significativa no teste t para amostras independentes.

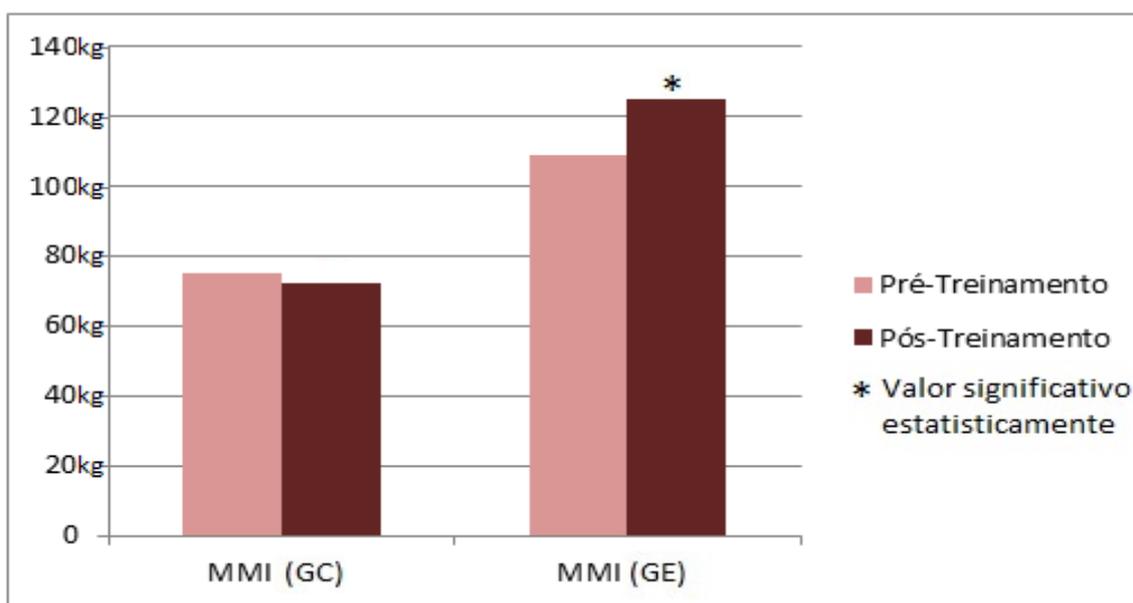
O Gráfico 02 representa as médias de força de 1RM de MMS que os sujeitos dos GC e GE obtiveram. Antes do TP os sujeitos do GE teve uma média de 14kgs de 1RM. Após o TP o GE teve média de 15,6kgs referente ao mesmo teste, tendo um aumento na quilagem de 1,6kg. Todos os sujeitos do GE obtiveram aumento de força de MMS enquanto o GC não obteve diferença significativa no teste.

Gráfico 02: Força dos Membros Superiores (MMS) em 1RM.



O Gráfico 03 representa o aumento da força de um 1RM de MMI que os sujeitos do GE obtiveram. O GC no pré-treinamento obteve uma média de 75kgs e logo após o TP obtiveram uma queda de 3kgs, obtendo uma média de 72kgs. Antes do TP os indivíduos tiveram a média de 109kgs de 1RM. Após o treinamento teve média de 125kgs referente ao mesmo teste, uma diferença de 16kgs de média. Todos os sujeitos do GE obtiveram aumento de força de MMI, já o GC não obteve diferença significativa no teste.

Gráfico 03: Força dos Membros Inferiores (MMI) em 1RM.



4.4 RESULTADOS DA CAPACIDADE CARDIORESPIRATÓRIA

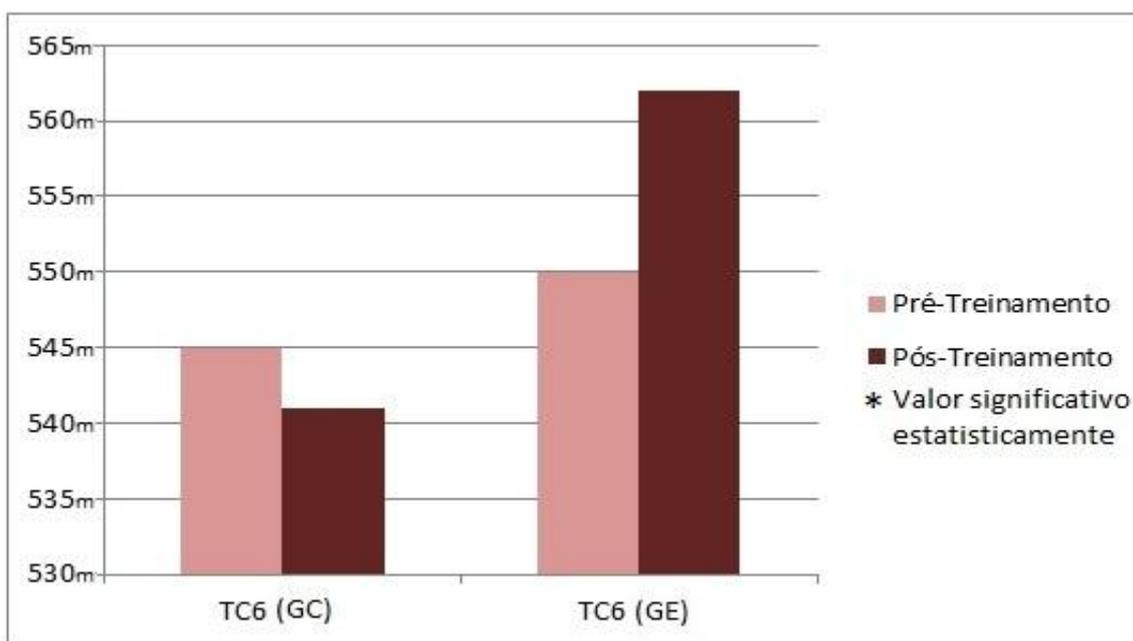
A Tabela 08 mostra as médias da distância percorrida em metros do teste Caminhada de Seis Minutos (TC6) e o valor p, do teste t, referente aos resultados Pós-treinamento de potência do GC e GE. Podemos observar que o GC teve uma queda na distância média percorrida pelo grupo no teste TC6, já o GE teve um sutil aumento na distância média percorrida no teste TC6.

Tabela 08: Médias da distância percorrida em metros do teste de seis minutos.

	Controle (m*)	Experimental (m*)	Valor p
	Pré Pós	Pré Pós	
TC6 (metros)	545 541	550 562	0,369

Legenda: Caminhada de Seis Minutos (TC6).

Na Tabela 08 as médias das distancias percorridas em metros no teste de TC6 e o valor p, do teste t, referente aos resultados pós-treinamento de potência do GC e GE. Não houve diferença significativa nos valores do teste de acordo com o valor p.

Gráfico 04: Capacidade Cardiorrespiratória do teste Caminhada de Seis Minutos (TC6).

O gráfico 04 representa a diferença da capacidade cardiorrespiratória que os sujeitos do grupo controle e experimental obtiveram. Antes do TP os sujeitos do GE tiveram a média de 550 metros de distância percorrida no teste de TC6. Após o TP, tiveram média de 562 metros referente ao mesmo teste. De acordo com o valor p não houve aumento significativo das distâncias percorridas pelos sujeitos após o treinamento.

4.5 RESULTADOS DA FLEXIBILIDADE

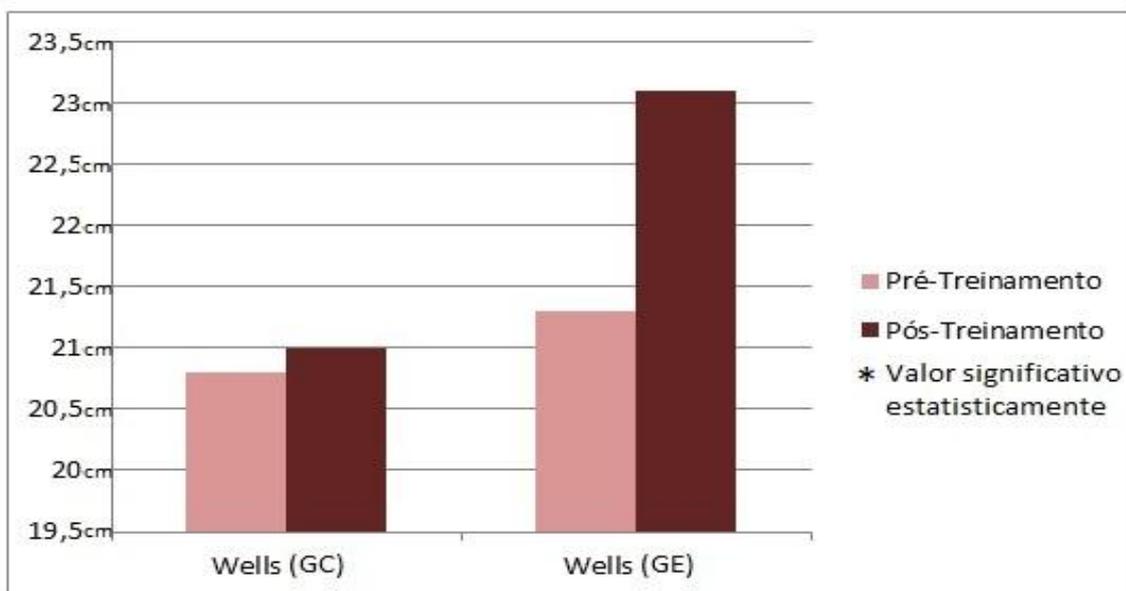
A Tabela 09 mostra as médias das distâncias alcançadas em centímetros no teste de flexibilidade Banco de Wells, o seu valor p no presente estudo e a classificação de acordo com a Classificação dos resultados do teste de sentar e alcançar divididos pelo gênero e pela idade. Resultado em centímetros (ALBINO et al., 2010), referente aos resultados Pós-treinamento de potência do GC e GE. Podemos observar que o GC teve um aumento na distância de 0,2cm, já o GE teve um aumento na distância média alcançada de 1,8 cm. O aumento na distância alcançada no teste Banco de Wells, não fora significativo para o teste t.

Tabela 09: Médias do alcance no teste banco de Wells.

	Controle (cm)*	Experimental (cm)*	Valor p
	Pré Pós	Pré Pós	
Banco de Wells (cm)*	20,8 21	21,3 23,1	0,514
Classificação	Regular Regular	Regular Médio	

Legenda: *Centímetros (cm)

Gráfico 05: Alcance no Banco de Wells.



O Gráfico 05 representa a diferença das médias de alcance da flexibilidade que os sujeitos do GC e GE obtiveram. Antes do TP os sujeitos do grupo experimental tiveram a média de 21,3 centímetros no banco de Wells. Após o treinamento, tiveram média de 23 centímetros referente ao mesmo teste. Não houve aumento significativo da flexibilidade dos sujeitos após o treinamento.

4.6 RESULTADOS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

A Tabela 10 mostra as médias pré e pós-treinamento da Massa Corpórea e o Índice de Massa Corpórea (IMC) dos sujeitos, o seu valor p no presente estudo e sua classificação de acordo com a Classificação de peso pelo IMC (Diretrizes brasileiras de obesidade 2009) referente aos resultados Pós-treinamento de potência do GC e GE. Conforme a Tabela 09, a Massa Corpórea do GC não teve alteração no pré e pós-treinamento tendo uma média de massa 74,3kg, já o GE teve uma média de 67,5kg no pré-treinamento e pós-treinamento teve um sutil aumento de 0,3kg, chegando à média de 67,8kg. O IMC do GC obteve média de 27,3 kg/m² e não obteve alteração por conta de não ter alteração na massa dos sujeitos. O GE teve sutil aumento no IMC, onde no pré-treinamento se obteve um IMC de 28,9kg/m², já no pós-treinamento obtivemos um IMC de 29 kg/m², um acréscimo de 0,2 kg/m².

Tabela 10: Médias da Massa Corpórea e do IMC dos Sujeitos da Pesquisa, por Grupo, Pré e Pós Intervenção.

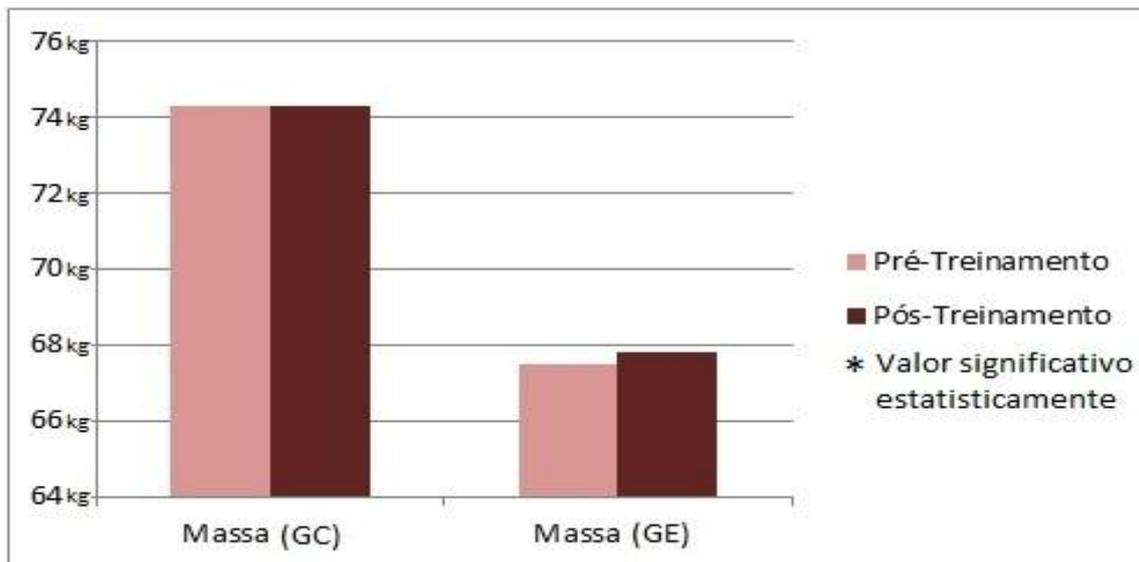
	Controle	Experimental	Valor p**
	Pré Pós	Pré Pós	
Massa Corpórea	74,3 74,3	67,5 67,8	0,133
IMC	27,3 27,3	28,8 29	0,126
Classificação	Pré-Obeso	Pré-Obeso	

Legenda:Índice de Massa Corpórea (IMC)

A Tabela 10 mostra as médias dos valores da massa corpórea e do IMC e o valor p, do teste t, referente aos resultados pós-treinamento de potência do GC e GE. Não

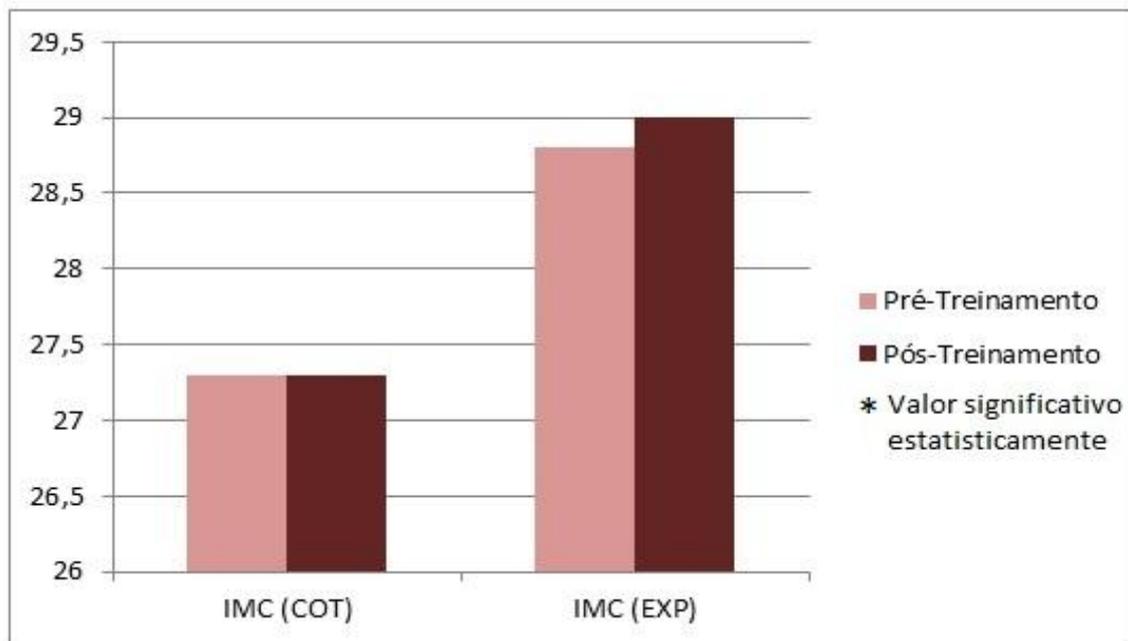
houve diferença significativa nos valores do teste dos dois grupos e ambos os grupos se mantiveram na classificação de Pré-Obeso.

Gráfico 06: Massa Corpórea dos Sujeitos do Estudo, por Grupo.



O Gráfico 06 representa a média da massa corpórea dos sujeitos do GC e GE obtiveram. Não houve diferença significativa na massa corpórea dos sujeitos.

Gráfico 07: Composição Corporal (IMC) dos Sujeitos do Estudo, por Grupo, Pré e Pós Intervenção.



O Gráfico 07 representam IMC de cada grupo do estudo no pré-treinamento de potência e no pós-treinamento de potência que os sujeitos dos GC e GE obtiveram. Não houve diferença significativa no IMC dos sujeitos.

5 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente estudo teve por finalidade avaliar os efeitos do treinamento de potência na capacidade funcional de idosos.

Procurou-se utilizar neste estudo protocolos de testes que mais se encaixavam no perfil dos sujeitos, de fácil aplicação, com validade e reprodutibilidade bem documentada pela literatura.

Os resultados encontrados no estudo mostram que o treinamento de potência parece impactar de forma positiva a capacidade funcional de idosos e o ganho de força muscular de membros superiores e membros inferiores. Enquanto outras capacidades avaliadas não obtiveram mudanças significativas.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DO ESTUDO

No presente estudo a caracterização dos sujeitos do GE: idosos com média de idade de 62,9 anos, 1,57m de altura, massa corpórea de 67,8kgs e com IMC de 28,9. No GE a amostra fora composta por 1 homem de 74 anos, média estatura e com massa corpórea acima do ideal quando relacionada ao IMC e se encontrava com sobrepeso. Os outros sujeitos do estudo foram 9 mulheres, com média de 61,6 anos, de baixa estatura e com massa corpórea acima do ideal quando relacionada ao IMC e se encontravam na classificação pré-obesas. Todos os sujeitos do GE tiveram avanços na capacidade funcional e ganho de força muscular.

Os sujeitos do GC foi composto por idosos com média de idade de 67,2 anos, 1,61m de altura, massa corpórea de 74,32 e com IMC 27,28. No GC a amostra fora composta por 4 homens com média de 68,2 anos, média estatura e com massa corpórea acima do ideal quando relacionada ao IMC e se encontrava com sobrepeso. Os outros sujeitos do estudo foram 6 mulheres, com média de 66,5 anos, de baixa estatura e com massa corpórea acima do ideal quando relacionada ao IMC e se encontravam na classificação pré-obesas.

5.2 ANÁLISE DA CAPACIDADE FUNCIONAL

Para uma melhora na capacidade funcional dos idosos do estudo, foi proposto um treinamento de potência e, para medir essa capacidade, foram executados três testes de capacidade funcional: Levantar e Sentar (cinco vezes) da Cadeira, Levantar da Posição Ajoelhada e Caminhada de 10 metros. Os resultados do presente estudo sugerem que a intervenção com o treinamento de potência resultou em melhorias significativas nos testes de capacidade funcional. Muitas atividades diárias na vida como subir escadas, caminhar e atravessar uma rua exige potência da musculatura da perna (KNUTTGEN; KRAEMER, 1987). A redução das atividades funcionais diárias compromete a independência de vida do idoso, aumentando o tempo de execução dessas tarefas e posteriormente uma mudança no modo de execução (RICE, KEOGH, 2009).

De acordo com Monteiro e Colaboradores (2004), a atividade física funciona como um estímulo para vários sistemas do nosso corpo, melhorando a saúde funcional das atividades diárias e da qualidade de vida dos idosos. A redução das atividades funcionais (caminhar, subir escadas, levantar e sentar) compromete a independência de vida do idoso, aumentando o tempo de execução dessas tarefas e posteriormente uma mudança no modo de execução. (RICE, KEOGH, 2009). O treinamento de potência tem maior efeito nas capacidades funcionais de idosos, do que o treinamento resistido tradicional (SKELTON et al., 1995; LATHAM et al., 2004; MACALUSO; DE VITO, 2004).

Um estudo realizado com 24 idosas fisicamente ativas, que praticaram durante 12 semanas, duas vezes por semana um treinamento resistido de intensidade e volume moderados e velocidade elevada de execução de série única de 10 a 15 repetições de exercícios com intensidade relativa de 50% de 1RM sendo a fase concêntrica das contrações fixadas em menos de 1 segundo. O grupo controle não praticou exercícios de força. Ao fim da intervenção houve melhora significativa nos níveis de força muscular e capacidade funcional (GERALDES et al, 2007).

Sayers(2007) mostra em seu estudo relacionado com TP, em homens e mulheres idosos com duração de 12 semanas, dividiu 12 idosos em três grupos. O primeiro grupo fora denominado grupo controle (n=3), o segundo grupo denominado VEL e fora o grupo submetido ao TP com 40% de 1RM com uma rápida execução de movimento

(n=5), um terceiro grupo denominado STR fora submetido ao treinamento de força tradicional com 80% de 1RM de lenta execução de movimento (n=4). O grupo STR teve aumento de força maior do que o grupo VEL, contudo o grupo STR teve um pico de potência menor do que o grupo VEL o que é de grande interesse para o aumento da capacidade funcional dos idosos. Além disso, quando perguntado aos grupos STR e VEL sobre o nível de dificuldade do treinamento, o grupo VEL relatou o treinamento sendo “leve” e “levemente difícil”, enquanto o grupo STR relatou o treinamento sendo “difícil” e “muito difícil”. Embora a pesquisa sobre a adesão ao treinamento com pesos seja limitada, o TP pode ser importante para um aumento do número de idosos praticantes de musculação.

Em um estudo que buscou mostrar a eficácia do TP perante o treinamento resistido tradicional sobre o aumento da capacidade funcional em idosos, este recrutou 39 sujeitos com média de idade de 72,5 anos, e dividiu os idosos em três grupos (Grupo controle - GC (n=15), Grupo de treinamento de força tradicional - ST (n=13) onde a intensidade das cargas foram 50% a 70% de 1RM com fase concêntrica aproximada de 4 segundos e fase excêntrica lenta e controlada; e Grupo de treinamento de potência – PT (n=11) onde a intensidade fora de 40% 1RM. Os grupos ST e PT treinaram 3 vezes por semana durante 16 semanas. O grupo controle manteve suas atividades normais durante o curso do estudo. O estudo relata que o TP melhorou toda a função física do corpo do grupo PT mais do que o grupo ST. Os resultados do estudo sugerem que mesmo com baixas cargas no treinamento é possível adquirir bons níveis de força muscular, potência anaeróbica e ter uma melhoria na capacidade funcional em idosos sem a necessidade de um esforço submáximo (MISZKO, 2003).

No teste funcional Levantar e Sentar na cadeira cinco vezes, o grupo experimental passou da classificação fraca para regular. No teste de Levantar da Posição Ajoelhada, o grupo passou da classificação regular para bom e no teste Caminhada de Dez metros, o grupo experimental passou de regular para muito bom, subindo dois níveis na classificação da tabela.

5.2 FORÇA MUSCULAR

Os sujeitos do presente estudo passaram por testes de força máxima no qual se avaliou força dos membros superiores e membros inferiores nos exercícios, supino reto e Leg Press 45°, no intuito de avaliar os possíveis efeitos do treinamento de potência. Os resultados do presente estudo sugerem que a intervenção com o treinamento de potência resulta em melhorias significativas nos ganhos de força máxima, mesmo com cargas com baixa intensidade. Embora os ganhos de força máxima sejam maiores no treinamento de força com alta intensidade, os ganhos de força máxima com o treinamento de baixa intensidade, são muito aproximados ao treinamento convencional (SKELTON et al., 1995; LATHAM et al., 2004; MACALUSO; DE VITO, 2004).

Um estudo de Geraldles et al (2007) com 24 idosas fisicamente ativas de 12 semanas de duração, 2 vezes por semana, realizando uma única série de 10 a 15 repetições com intensidade relativa de 50% a 70% de 1 RM, com fase concêntrica das contrações fixada em menos de 1 seg. O treinamento resistido foi realizado com intensidade e volume moderados e velocidade elevada, porém não explosivas. O estudo mostra que idosas funcionalmente independentes e fisicamente ativas podem obter ganhos significativos de força e desempenho funcional com o treinamento resistido de intensidade e volume moderado e com elevada velocidade de execução.

Miszkoet al. (2003) em seu estudo com 39 idosos dividiu em 3 grupos. Grupo controle (n=15), grupo ST submetido a um treinamento de força tradicional (n=13) onde a intensidade das cargas foram 50% a 70% de 1RM com fase concêntrica aproximada de 4 segundos e fase excêntrica lenta e controlada. O terceiro grupo PT fora submetido a um treinamento de potência (n=11) onde a intensidade fora de 40% 1RM. Os grupos ST e PT treinaram 3 vezes por semana durante 16 semanas. O grupo controle manteve suas atividades normais durante o curso do estudo. Ao fim do estudo fora observado que o grupo PT teve um nível de força similar ao grupo ST, embora o grupo PT fosse submetido a cargas menores, não houve diferença significativa de força muscular entre os grupos. No presente estudo, o GC não obteve alterações nos resultados do teste de 1RM. Já o GE, teve avanço significativo no aumento da força muscular e obteve uma melhoria de Médio para Regular de acordo com os Valores de Classificação da Força Muscular de Pernas, em Mulheres (HEYWARD, 2004).

5.3 CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA

Os sujeitos do presente estudo passaram pelo teste de caminhada de seis minutos para avaliar se houve melhora na capacidade cardiorrespiratória por conta do treinamento de potência. Os resultados sugerem que a intervenção com o treinamento de potência não resulta em aumentos significativos na capacidade cardiorrespiratória em idosos. A resistência aeróbia consiste na capacidade dos sistemas cardiovascular e respiratório de suprir o trabalho muscular, em conjunto com o sistema metabólico, para gerar energia para tal trabalho (HOLLMANN e HELTTINGER, 1989). Com o envelhecimento, a potência aeróbia é reduzida em função de dois principais aspectos: diminuição da capacidade de ejeção do coração e a redução na quantidade de massa muscular (FLEG e LAKATTA, 1988).

Dessa forma, alguns autores acreditam que, após um programa de treinamento com pesos, o aumento de massa muscular promoveria melhorias na potência aeróbia e no desempenho dos exercícios em geral. Os resultados apresentados na literatura são controversos, onde em um estudo com idosos saudáveis de 60-72 anos, durante 12 semanas, 3 vezes por semana, fizeram um treinamento com pesos com 80% de 1RM e verificou-se aumento de 5% no VO₂ máximo (FRONTERA et al., 1990).

Outro estudo com duração de 16 semanas de treinamento de pesos de alta intensidade, com 9 idosos utilizando o teste de caminhada. Verificou aumentos significantes no VO₂ máximo, sem alterações significantes na frequência cardíaca máxima e na pressão arterial (HAGERMAN et al., 2000). Por outro lado, um estudo de 18 semanas de treinamento resistido com idosas de 76 e 78 anos não observaram modificações significantes no VO₂ máximo (KALLINEN et al., 2002).

Embora as modificações na potência aeróbia não seja um consenso na literatura, algumas adaptações do treinamento de potência podem trazer benefícios para o sistema cardiorrespiratório de idosos. Um estudo de 12 semanas de treinamento resistido observou melhorias significantes no tempo de caminhada a 80% do VO₂ máx em idosas com 65 a 78 anos, sem ter tido modificações no VO₂ máximo. Os resultados também indicaram que a melhoria no tempo de caminhada estava relacionada o aumento de força muscular (ADES et al., 1996). No presente estudo todos os idosos do GE tiveram melhoria na distancia do teste de caminhada de seis minutos, mas não foram resultados

significativos no aumento da capacidade cardiorrespiratória. Como citado no estudo de Ades et al (1996), possivelmente a melhora na distancia do teste caminhada de seis minutos tenha relação com o ganho de força que os idosos tiveram por conta do treinamento de potência.

5.4 FLEXIBILIDADE

Para avaliar a flexibilidade dos idosos no presente estudo fora utilizado o teste de flexibilidade no banco de Wells, também conhecido como teste de sentar e alcançar. O grupo experimental teve sutil melhora nos valores obtidos após o treinamento de potência, mas não chegou a ser um aumento significativo. Poucos estudos envolvem os efeitos do treinamento de potência sobre a flexibilidade. Já existem muitos estudos sobre os efeitos do treinamento resistido clássico ou treinamento com pesos sobre a flexibilidade.

O estudo de Golçalves et al (2007) aplicou um treinamento com pesos durante 8 semanas, 3 sessões semanais sendo em cada sessão 3 séries de 10 a 12 repetições máximas, participaram do estudo 19 idosos de ambos os sexos e foram divididos em grupo controle e experimental. Os níveis de flexibilidade não foram afetados negativamente nos idosos e o treinamento ainda pode contribuir para a manutenção ou mesmo aumento da flexibilidade em diferentes movimentos e articulações.

Em um estudo de Fatouros et al. (2002), 8 idosos foram submetidos a 16 semanas de treinamento com pesos e obtiveram aumentos significativos na flexibilidade das articulações dos joelhos, cotovelos, quadris e ombros. Vale ressaltar a duração de tempo do estudo fora duas vezes maior que o do estudo passado, podendo sugerir que, os aumentos no nível de flexibilidade possam ter ocorridos por conta do maior período de intervenção adotado. Outros fatores podem influenciar nos níveis de flexibilidade, como a intensidade do treinamento, sessões de alongamentos em conjunto com o treinamento resistido, nível de atividade física e a forma como o protocolo do treinamento é empregado pode influenciar na flexibilidade.

Em um estudo mais recente de Fatouros et al (2006) onde se investigou 58 idosos e os possíveis efeitos da manipulação da intensidade de treinamento, houve uma

divisão de 3 grupos onde cada grupo fora introduzido um treinamento resistido com intensidades diferentes em um período de 12 semanas de intervenção. Os grupos foram divididos em 40% de 1-RM, que obteve a menor amplitude de aumento de flexibilidade (3-12%), quando comparados com o grupo de média intensidade (60% de 1-RM) (6-22%) e alta intensidade (80% de 1-RM) (8-28%).

Neste estudo os aumentos da flexibilidade não foram significativos, possivelmente pelo curto período de intervenção, que foi de 8 semanas, enquanto os estudos citados acima tinham mais de 10 semanas de intervenção. A baixa intensidade do TP, que no presente estudo fora de 40% de 1-RM e a falta de sessões de alongamentos mais direcionados para o aumento dos níveis de flexibilidade possivelmente tenha interferido na falta de resultados mais significativos como aponta Fatouros et al (2002).

5.5 COMPOSIÇÃO CORPORAL

Fora aplicado nos sujeitos do presente estudo o Índice de Massa Corporal (IMC) pré e pós-treinamento de potência e não houve mudanças significativas no IMC. Muitos dos idosos do estudo não tinham orientação nutricional e dos 20 idosos que participaram do estudo, somente um se encontrou no IMC ideal, todo o restante se encontrava acima do peso.

Um estudo realizado com oito mulheres pós-menopausa e sete homens acima de 60 anos, saudáveis e sedentários, com o IMC dentro da normalidade (aproximadamente 24), passaram por um treinamento de 26 semanas, 3 vezes por semana com intensidade de 65-80% de 1 RM. Os autores não observaram mudança no peso corporal, que por consequência não influenciou no cálculo do IMC, porém ocorreu uma diminuição do percentual de gordura (3,4%), redução da massa de gordura (3,1kg) e aumento da massa livre de gordura (2,0kg). O treinamento com resistência aumentou o gasto energético total e o aumento fora associado ao gasto energético em repouso e com a atividade física exercida. O treinamento com pesos promoveu queda da massa de gordura e aumento da massa livre de gordura e aumentando a taxa metabólica basal (HUNTER et al., 2000).

Outro estudo realizado em idosas acima de 65 anos verificaram o efeito de um programa de exercícios com pesos na adiposidade, IMC e no peso corporal. O programa consistia em 3 séries de 10 repetições a 50% de 1 RM, com frequência de 3 vezes por semana durante 12 semanas. Foi dividido em dois grupos onde o grupo 1 consistia de idosas que fizeram atividades aeróbicas e o grupo 2 praticaram o treinamento resistido. Quando comparados, foi observado que houve uma diminuição de peso (3,3%) e do IMC (2,8%) no grupo 1 e também no grupo 2 obtiveram uma diminuição de peso (1,5%) e do IMC (1,6%). Quanto à adiposidade, houve uma variação em percentual similar em ambos os grupos (-9,2% grupo 2 e -10,5% grupo 1) (RASO, 2000).

Ferreira (2003) diz que as modificações na composição corporal e na taxa metabólica basal observada com o treinamento com pesos são de grande relevância para o controle de peso em longo prazo, tendo grande importância para a saúde e qualidade de vida de idosos. Embora não haja estudos com bases epidemiológicas que sugiram que o treinamento com pesos diminua a obesidade e a mortalidade relacionada à obesidade, a maioria dos estudos demonstra que o treinamento resistido praticado na população idosa saudável, promova o aumento do gasto energético e da velocidade de oxidação de lipídeos, mesmo na ausência de perda de peso ou aumento de massa magra. Ao longo do tempo, tais adaptações podem alterar significativamente o balanço energético e contribuir para a manutenção do peso corporal, minimizando a deposição de gordura. Sendo assim, programas de treinamento com pesos que promovam o aumento de força muscular são adequados a população idosa que deseja perder percentual de gordura.

5.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O TP se mostrou efetivo para aumento na capacidade funcional de idosos e ganhos de força muscular máxima, porém não se mostrou ser eficaz no aumento da capacidade cardiorrespiratória, flexibilidade e composição corporal tendo como base o IMC. Estudos mostraram possíveis ganhos na capacidade cardiorrespiratória, flexibilidade e composição corporal, sendo que nesses estudos o tempo de intervenção foram maiores que 10 semanas, sendo no presente estudo apenas de 8 semanas. O tempo de intervenção deste estudo possivelmente não foi suficiente para alterações

significativas de todas as valências físicas e da composição corporal, sendo necessário um tempo maior de intervenção (HAGERMAN et al., 2000; FRONTERA et al., 1990).

O uso do IMC como ferramenta na medida de composição corporal para este estudo talvez não tenha sido a melhor escolha, pois mais adequado seria o uso da adipometria e antropometria. A adipometria traria dados para melhor comparação pré e pós-intervenção nas mudanças na composição de massa gorda e massa magra, enquanto a antropometria ajudaria na melhor interpretação da mudança da composição corpórea (HUNTER et al., 2000; RASO, 2000).

No presente estudo houve dificuldades em recrutar participantes com características homogêneas (massa corpórea e gênero) para GC e para o GE. Muitos idosos tiveram receio de adquirir possíveis lesões por conta do treinamento de potência, tendo uma ideia equivocada sobre a intensidade e a forma de execução do treinamento. Mesmo após explicações e esclarecimento de todas as dúvidas, ainda houve resistência na participação no estudo, tanto para participantes do GC quanto para o GE. Já outros idosos tiveram interesse no programa de treinamento, mas desistiram pelo fato de haver a necessidade de uma frequência semanal fixa e afirmaram ter uma rotina atribulada na qual não seria possível vir na frequência requisitada. Foi perceptível o interesse das mulheres em participar do treinamento, enquanto os homens não mostraram muito interesse. Assim, somado ao pouco tempo de intervenção da pesquisa, a amostra poderia ser melhor elaborada quanto ao gênero e massa corpórea mais homogêneas.

6 CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos foi possível perceber aumentos significativos nos níveis de capacidade funcional e força dos idosos, já na capacidade cardiorrespiratória, flexibilidade e composição corporal, não houve mudanças significativas para os idosos.

Após a aplicação do TP, os resultados dos testes de capacidade funcional no presente estudo melhoraram significativamente. Todos os idosos tiveram melhoria significativa no tempo de execução nos testes funcionais que foram executados, mostrando que o TP possa ser tão efetivo quanto o treinamento de força tradicional, no ganho de capacidade funcional.

Os resultados da força muscular dos idosos, também tiveram um aumento significativo com o TP. A força dos membros superiores e inferiores tiveram um aumento significativo, mesmo com a intensidade de carga moderada (40% de 1RM), com ganhos de força muito próximos do treinamento de força tradicional com média de cargas mais elevadas (70% a 80% de 1RM).

A capacidade cardiorrespiratória dos idosos no presente estudo não teve mudança significativa. Houve um pequeno aumento na distância percorrida no teste de caminhada, porém não se pode atribuir a um aumento da capacidade cardiorrespiratória, sendo possível que este aumento da distância seja consequência do ganho de força de membros inferiores dos idosos.

A flexibilidade dos idosos no presente estudo teve melhoria após o TP, mas não chegou a ser um aumento significativo para se afirmar que o TP aumente a flexibilidade articular de idosos. No presente estudo, o objetivo fora verificar se o TP tem influencia sobre a flexibilidade em idosos. Com base nos estudos apresentados por diversos autores, há o aumento de flexibilidade durante o TP quando existe em conjunto um treinamento de flexibilidade e quando há uma duração maior do período de TP. O presente estudo durou apenas 8 semanas, no qual vários estudos que mostraram aumentos significativos da flexibilidade eram de no mínimo 12 semanas.

Quanto à composição corporal dos sujeitos deste estudo, avaliado pelo IMC, não foi encontrado alterações significativas desta variável, embora houvesse uma alteração na média dos grupos. Como grande parte dos idosos não tinha acompanhamento

nutricional, pode se concluir que a sutil mudança da média do GE no IMC, ocorreu por conta da mudança da sua composição de percentual de massa gorda e percentual de massa magra. Por isso, parece que uma avaliação mais acurada dessa variável seria necessária neste estudo.

REFERÊNCIAS

- ADES PA, BALLOR DL, ASHIKAGA T, UTTON JL, Nairz KS. Weight training improves walking endurance in healthy elderly persons. **Ann Intern Med.** 1996; 124(6):568-72.
- ARAÚJO, Denise Sardinha Mendes Soares; ARAÚJO, Claudio Gil Soares de. **Aptidão Física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte vol.6 no.5 Niterói Oct 2000.
- BAKER, D.; NANCE, S.; MOORE, M. The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research, Champaign,** v. 15, p. 92-97, 2001.
- Bassey EJ, Short AH. **A new method for measuring power output in a single leg extension: feasibility, reliability and validity.** *Eur J Appl Physiol.* 1990;60:385–390.
- BASSEY, E.J., M.A. FIATARONE, E.F. O'NEILL, M. KELLY, W.J. EVANS, AND L.A. LIPSITZ. **Leg extensor power and functional performance in very old men and women.** *Clin. Sci.* 82:321–327. 1992.
- BERTOLLA F.; BARONI B.M.; JUNIOR, E.C.P.L.; OLTRAMARI, J.D. **Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates® na flexibilidade de atletas juvenis de futsal.** *Rev Bras Med Esporte* _ Vol. 13, Nº 4 – Jul/Ago, 2007
- BLANHIR, J.E.M.; VIDAL, C.D.P.; ROMERO, M. de J.R.; CASTRO, M. M. G.; VILLEGAS, A.L.; ZAMBONI, M. **Teste de caminhada de seis minutos: uma ferramenta valiosa na avaliação do comprometimento pulmonar.** *J. bras. Pneumol.* Vol37 no.1 São Paulo Jan./Feb. 2011
- BOTTARO, M., MACHADO, S.N., NOGUEIRA, W., SCALES, R. E VELOSO, J. **Effect of high versus low-velocity resistance training on muscular Wtness and functional performance in older men,** v99, n.3, p257-64. 2007

BROWN, L. E.; WEIR, J. P. (ASEP) **procedures recommendation I: accurate assessment of muscular strength and power.** *Journal of Exercise Physiology*, v. 4, n. , p. 1-21, 2001.

BRUST C. **Centros de Saúde: implementação de um programa de ginástica para idosos. Dissertação de Mestrado.** Florianópolis – SC, Março, 2008.

CARVALHO, J.; SOARES, J. M. C. Envelhecimento e força muscular - breve revisão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 4, no. 3, p.79-93, 2004.

CHODZKO-ZAJKO, W. J. et al. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 41, no. 7, p.1510-1530. 2009.

CREWETHER, B.T.; CRONIN, J.; KEOGH, J.W. **The contribution of volume, technique and load to single-repetition and total-repetition kinematics and kinetics in response to three loading schemes.** *Journal of Strength and Conditioning Research*, Champaign, v. 22, no. 6, p. 1908-1915, 2008.

CRONIN, J.; SLEIVERT, G. **Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance.** *Sports Medicine*, Auckland, v. 35, p. 213-234, 2005.

CUOCO, A., D.M. CALLAHAN, S. SAYERS, W.A. FRONTERA, J. BEAN, AND R.A. FIELDING. **Impact of muscle power and force on gait speed in disabled older men and women.** *J. Gerontol.* 59:1200–1206. 2004.

DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico.** *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008

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

DAVINI, R.; NUNES, C. V. **Alterações no sistema neuromuscular decorrentes do envelhecimento e o papel do exercício físico na manutenção da força muscular em**

indivíduos idosos. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos, v. 7, n. 3, p. 201-207, 2003.

DESCHENES, M. R. **Effects of aging on muscle fibre type and size.** Sports Medicine, v. 34, n. 12, p. 809-824, 2004.

DIAS, Raphael M.R.; GURJÃO, ANDRÉ L.D.; MURUCCI, Maria de F.N. **Benefícios do treinamento com pesos para aptidão física de idosos.** ACTA FISIATR 2006; 13(2): 90-95, 2006

EARLES DR, JUDGE JO, GUNNARSSON OT. **Power as a predictor of functional ability in community dwelling older persons.** *Med Sci Sports Exerc.* 1997;29:S11.

EVANS, W.J. **Exercise strategies should be designed to increase muscle power.** *The journals of gerontology.* Series A, Biological sciences and medical sciences, v.55, n6p.M309-10.2000

FARINATTI, Paulo de Tarso Veras; LOPES, Leonardo Nobre Codeceira. **Amplitude e cadência do passo e componentes da aptidão muscular em idosos: um estudo correlacional multivariado.** *Rev. Bras. Med. Esporte.* Vol. 10, nº 5. Set/Out, 2004.

FATOUROS IG, TAXILDARIS K, TOKMAKIDIS SP, KALAPOTHARAKOS V, AGGELOUSIS N, ATHANASOPOULOS S, ZEERIS I, et al. The effects of strength training, cardiovascular training and their combination on flexibility of inactive older adults. *Int J Sports Med* 2002;23(2):112-9.

FATOUROS IG, KAMBAS A, KATRABASAS I, LEONTSINI, CHATZINIKOLAOU A, JAMURTAS AZ, et al. Resistance training and detraining effects on flexibility performance in the elderly are intensity dependent. *J Strength Cond Res* 2006;20(3):634-642.

FERREIRA, Marcela Telles. **O papel da atividade física na composição corporal de idosos.** Revista Brasileira de Ciências da Saúde, nº 1, vol. 1, jan. / jun. 2003.

FERNANDES FILHO, J. **A prática da avaliação física.** Rio de Janeiro: Shape, 1999.

FESKANICH D, WILLETT W, COLDITZ G. **Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women.** JAMA. 2002;288(18):2300-6.

FIELDING RA, LEBRASSEUR NK, CUOCO A; Bean J, MIZER K, FIATARONE SINGH MA. High Velocity Resistance Training Increases Skeletal Muscle Peak power in Older Women. **J Am Geriatr Soc.** 2002; 50(4):655-62.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

FLECK, SJ, KRAEMER, WJ. **Treinamento de força para idosos. In: Fleck SJ, Kraemer WJ, editores. Fundamentos do treinamento de força muscular.** Porto Alegre: Artes Médicas; 1999

FLEG JL, Lakatta EG. Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO₂max. **J Appl Physiol.** 1988;65(3):1147-51.

FOLDVARI, M., CLARCK, M., LAVIOLETTE, L.C BERNSTEIN, M.A., e FIATARONE SINGH, M. A. **Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women.** Journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences, v.55, n4 p.M192M9-. 2000

FRONTERA WR, MEREDITH CN, O'REILLY KP, EVANS WJ. Strength training and determinants of VO₂max in older men. **J Appl Physiol.** 1990;68(1):329-33.

FRONTERA, W. R.; BIGARD, X. The benefits of strength training in the elderly. **Science and Sports**, Madison, v. 17, no. 3, p.109-116, 2002

GARBER, C. E. et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 43, no. 7, p. 1334-1359, 2011.

GERALDES A.A.R., DIAS JÚNIOR N.M, ALBUQUERQUE R.B., CARVALHO J., FARINATTI P.T.V. **Efeitos de um Programa de Treinamento Resistido com Volume e Intensidade Moderados e Velocidade Elevada sobre o Desempenho Funcional de Mulheres Idosas.***R. bras. Ci e Mov.* 2007; 15(2): 53-60.

GONÇALVES, Lúcia Hisako Takase; SILVA, Aline Huber da; MAZO, Giovana Zarpellon; BENEDETTI, Tânia R. Bertoldo; SANTOS, Silvia Maria Azevedo do; MARQUES, Sueli; RODRIGUES, Rosalina A. Partezani; PORTELLA, Marilene Rodrigues; SCORTEGAGNA, Helenice de Moura; SANTOS, Silvana Sidney C.; PELZER, Marlene Teda; SOUZA, Andrea dos Santos; MEIRA, Edmeia Campos; SENA, Edite Lago da Silva; CREUTZBERG, Marion; REZENDE, Tais de Lima. **O idoso institucionalizado: avaliação da capacidade funcional e aptidão física, Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 26(9):1738-1746, set, 2010

GONÇALVES, Raquel; Gurjão, André Luiz Demantova; GOBBI, Sebastião. **Efeitos de oito semanas do treinamento de força na flexibilidade de idosos.** *Revista Brasileira de Cineantropometria&Desempenho Humano.* 145-1 53. ISSN 1980-0037. 2007.

HARRIS, N.K.; CRONIN, J. B.; HOPKINS, W. G.; HANSEN, K.T. **Relationship between sprint times and the strength/power outputs of a machine squat jump.** *Journal of Strength and Conditioning Research*, Champaign, v. 22, no. 3, p. 691-698, 2008.

HAGERMAN FC, WALSH SJ, STARON RS, HIKIDA RS, GILDERS RM, MURRAY TF, et al. Effects of high-intensity resistance training on untrained older men. I. Strength, cardiovascular, and metabolic responses. **J Gerontol A BiolSci Med Sci.** 2000;55(7):B336-46.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. **Avaliação da composição corporal.** São Paulo: Manole, 2000.

- HEYWARD, V. H. **Avaliação Física e Prescrição de Exercício**. 4.ed.Fortaleza: Artmed, 2004.
- HOLLMANN W, HETTINGER T. **Formas de exigência motora**. In: Hollmann W, Hettinger T, editors. Medicina do esporte. São Paulo: Manole; 1989. p.131-452.
- HUGHES VA, FRONTERA WR, ROUBENOFF R, EVANS WJ, SINGH MA. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. **Am J Clin Nutr**. 2002;76(2):473-81.
- HUNTER, G.R.; WETZSTEIN, C.J.; FIELDS, D.A. et al. Resistance training increases total energy expenditure and free-living physical activity in older adults. **J Apply Physiol**89: 977-984, 2000.
- HYATT RH, WHITELAW MN, BHAT A, SCOTT S, MAXWELL JD. **Association of muscle strength with functional status of elderly people**. *Age Ageing*. 1990;
- IZQUIERDO, M., IBANEZ, J., HAKKINEN, K., KRAEMER, W.,J., LARRION, J.L. e GOROSTIAGA, E. M. **Once Weekly Combined Resistance and Cardiovascular Training in Healthy Older Men**. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 36n.3, p435-43.2004
- KALACHE A, VERAS RP, RAMOS LR. **O envelhecimento da população mundial. Um desafio novo**. *Rev Saúde Pública* 1987; 21:200-10
- KALLINEN M, SIPILA S, ALEN M, SUOMINEN H. Improving cardiovascular fitness by strength or endurance training in women aged 76-78 years. A population-based, randomized controlled trial. **Age Ageing**. 2002;31(4):247-54
- KAUFFMAN, T. L. **Manual de reabilitação geriátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
- .

KATZ S, FORD AB, MOSKOWITZ RW, JACKSON BA, JAFFE MW. Studies of illness in the aged. **The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function.** *JAMA* 1963; 185(12):914-919.

KENNETH A, BEHM D. **O Impacto do Treino de Resistência à Instabilidade no Equilíbrio e Estabilidade.** *Sports Med* 2005; 35: 43-53

KEYSOR, J.J., AND A.M JETTE. **Have we oversold the benefit of late-life exercise?** *J. Gerontol.* 56:M412–M423. 2001.

KNUTTGEN HG, KRAEMER WJ. **Terminology and measurement in exercise performance.** *J Appl Sport Sci.* 1987;1:1–10.

LAJOIE Y, GALLAGHER SP. Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale for comparing fallers and non-fallers, **Archives of Gerontology and Geriatrics** 2004: 38: 11-26.

LAMAS, L.; DREZNER, R.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Efeito de dois métodos de treinamento no desenvolvimento da força máxima e da potência muscular de membros inferiores. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 235-245, 2008.**

LATHAM, N., D. BENNETT, C. STRETTON, AND C.S. ANDERSON. **Systematic review of progressive resistance strength training in older adults.** *J. Gerontol.* 59:M48–M61. 2004.

LATHAM, N. K. et al. Systematic review of progressive resistance strength training in older adults. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, Washington, DC, v. 59, no. 1, p. 48-61, 2004.

LAWTON MP, BRODY EM. **Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living.** *Gerontologist* 1969; 9:179-186.

MACALUSO, A.; DE VITO, G. Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v. 91, no. 4, p. 450-472, 2004. MAHONEY FI, BARTHEL D. **Functional evaluation: the arthel** Index. Md. State Med J. 1965; 14:61-65

MANOLAGAS SC. **Birth and death of bone cells: basic regulatory mechanisms and implications for the pathogenesis and treatment of osteoporosis.** Endocr Rev. 2000;21(2):115-37.

Matsudo SMM, Matsudo VKR, Araújo TL. **Perfil do nível de atividade física e capacidade funcional de mulheres maiores de 50 anos de idade de acordo com a idade cronológica.** Rev Bras AtivFísSaúde 2001; 6(1): 12-24.

McBRIDE, J. M.; TRIPLETT-McBRIDE, T.; DAVIE, A.; NEWTON, R. **The Effect of Heavy versus Light-Load Jump Squats on the Development of Strength, Power and Speed.** Journal of Strength and Conditioning Research, Champaign, v. 16, p. 75-82, 2002.

MENDES, M.R.S.S.; GUSMÃO, J.L.; FARO, A.C.M.F.; LEITE, R.C.B.O. **A Situação Social do Idoso no Brasil: um breve consideração.** Acta Paul Enferm. 18(4):422-6, 2005

METTER, E.J., M. SCHRAGER, L. FERRUCCI, AND L.A. TALBOT. **Evaluation of movement speed and reaction time as predictors of all-cause mortality in men.** *J. Gerontol.* 60:840–846. 2005.

MISZKO, T. A.; CRESS, E. M.; SLADE, J. M.; COVEY, C. J.; AGRAWAL, S. K; DOERR, C. E. **Effect of strength and power training on physical function in community-dwelling older adults.** Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences, Washington, DC, v. 58, no. 2, p.171-175, 2003.

MOSS, B. M.; REFSNES, P. E.; ABILGAARD, A.; NICOLAYSEN, K.; JENSEN, J. **Effects of maximal effort strength training with different loads on dynamic strength, cross-sectional area, load-power and load-velocity relationships.** European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, Berlin, v. 75, p. 193-199, 1997.

MORAES, Roque. **Análise de conteúdo**. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

NELSON, M. E. et al. Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the american college of sports medicine and the american heart association. **Circulation**, Dallas, v. 116, no. 9, p. 1094-1105, 2007.

NETO AMP. SOARES A, URBANET AA, SOUZA ACA, FERRARI AEM, AMARAL B, et al. Consenso Brasileiro de Osteoporose. **RevBrasReumatol**. 2002;42(6):343-54.

NÓBREGA, A. C. L. D. et al. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade física e saúde no idoso. **Revista Brasileira de Medicina doEsporte**, São Paulo, v. 5, n., p. 207-211, 1999.

NOGUEIRA, A.C.; SIMAO R.; CARVALHO M.C.G.A.; VALE, R.G.S.; DANTAS P.M.S. Concentração de hidroxiprolina como marcador bioquímico do dano musculo esquelético após treinamento de resistência de força. *R.Bras. Ci e Mov*. 2007; 15(2) : 33-38

PEREIRA SEM, BUKSMAN S, PERRACINI M, PY L, BARRETO KML, LEITE VMM. **Projeto Diretrizes: Quedas em Idosos**. Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. 2001.

RASO, V. Exercícios com pesos para pessoas idosas: a experiência do Celafiscs. **RevBrasCiênMov**8(2): 41-49, 2000.

RAMOS LR. **Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano**: Projeto Epidoso, São Paulo. *Cad SaúdePública* 2003; 19:793-7.

RICE, J.; KEOGH, J. W. L. **Power training: Can it improve functional performance in older adults? A systematic Review.** *International Journal of Exercise and Science*, v. 2, no. 2, p. 131-151, 2009.

ROBERTSON, R.J. e NOBLE, B.J. **Perception of Physical Exertion: Methods, Mediators, and Applications.** *Exercise and Sport Sciences Reviews*, v 25,n.,p.407-52. 1997

ROUBENOFF, R. **Origins and clinical relevance of sarcopenia.** *Can. J. Appl. Physiol.*, v. 26, p. 78-89, 2001.

SAYERS, Stephen P.; **HIGH-SPEED POWER TRAINING: A NOVEL APPROACH TO RESISTANCE TRAINING IN OLDER MEN AND WOMEN. A BRIEF REVIEW AND PILOT STUDY.** *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2007, 21(2), 518–526 _ 2007

SAYERS, S. P.; GIBSON, K. **A comparison of high-speed power training and traditional slow-speed resistance training in older men and women.** *Journal of Strength and Conditioning Research*, Lincoln, v. 24, no. 12, p. 3369-3380, 2010.

SIMÃO, R. **Fisiologia e Prescrição de Exercícios para Grupos Especiais.** São Paulo: Phorte, 2004.

SLEIVERT, G.; TAINGAHUE, M. **The relationship between maximal jump-squat power and sprint acceleration in athletes.** *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, Berlin, v. 91, p. 46-52, 2004.

SKELTON, D. A. et al. **Effects of resistance training on strength, power, and selected functional abilities of women aged 75 and older.** *Journal of the American Geriatrics Society*, New York, v. 43, no. 10, p.1081-1087, 1995.

SKELTON D, Greig C, Davies J, Young A. **Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65–89 years.** *Age Ageing*. 1994;23:371–377.

SKELTON, D.A., KENNEDY, J. e RUTHERFORD, O. M. **Explosive power and asymmetry in leg muscle function in frequent fallers and non-fallers aged over65.**

Age and Ageing, v.31, n. 2,p 119-25. 2002

Tanasescu M, Leitzmann MF, Rimm E, Willet W, Stampfer M, Hu F. **Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men.**JAMA. 2000; 288 (16): 1994-2000.

TIGGEMANN, L, C.; DIAS, C.P.; NOLL, M.; SCHOENELL, M.C.W; KRUEL, L.F.M, **Envelhecimento e Treinamento de potência: aspectos neuromusculares e funcionais.** DOI: 10.4025/reveducfis.v24.2.15725. 2013.

VALE F, **Treinamento esportivo.** – Brasília: Fundação Vale, UNESCO, 2013. 58 p. – (Cadernos de referência de esporte; 4); 2013

VIEIRA, A.G.S; LUDMILA, S.; MACHADO, M.; PEREIRA, R. **Análise da Força e autonomia de idosas: relação entre idade e performance musculoesquelética.**

RBCEH, Passo Fundo, v. 6, n. 2, p. 225-232, maio/ago. 2009

WHIPPLE, R. H., WOLFSON, L.I. e AMERMAN, P.M. **The relationship of knee and ankle weakness to falls in nursing home residents: An isokinetic study.**Journal of the American Geriatrics Society, v 35, n. 1, p.13-20. 1987

YANG Y, GEORGE LK. **Functional disability, disability transitions, and depressive symptoms in late life.**J Aging Health 2005; 17:263-92.

Zago AS, Gobbi S. **Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos.** Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Brasília, 2003:11(2):77-86.

APENDICE A
APENDICE A TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

**PROCEDIMENTOS DA PESQUISA: EFEITO DO TREINAMENTO DE
POTÊNCIA NO DESEMPENHO FUNCIONAL DE IDOSOS.**

O exercício físico proporciona aos seus praticantes diversos benefícios e entre eles destacamos a capacidade funcional que é aumentada com a prática regular. A capacidade funcional é de grande importância para que se possa executar atividades diárias com facilidade e com independência em sua rotina.

Você realizará um exame clínico inicial. Após, será feito as avaliações pré-experimento, testes de capacidade funcional que consiste nos testes de Levantar e Sentar (cinco vezes) da Cadeira (LSC) e Levantar-se da Posição Ajoelhada (LPA); testes de uma repetição máxima (1RM), em membros superiores e membros inferiores para medir a força máxima em uma única repetição; para medir a capacidade cardiorrespiratória, será realizado o Teste de Caminhada de 6 minutos; para medir a flexibilidade será realizado o teste de sentar e alcançar (Banco de Wells); e por último será realizado o cálculo do Índice de Massa Corporal de cada indivíduo. Após as últimas sessões de treinamento, será feito novamente os testes para comparar com os testes antes do treinamento de potência.

Asseguramos que, ao participar nesse estudo, os seus dados pessoais serão mantidos em sigilo, ao mesmo tempo em que você não receberá nenhum pagamento por participar da pesquisa. Os pesquisadores se colocam à disposição, bem como à de seus familiares, para esclarecer quaisquer dúvidas, seja antes, durante ou após iniciar a pesquisa.

Nos dias seguintes a execução do protocolo você poderá sentir dores musculares agudas ao movimentar as pernas e braços.

A qualquer momento, você poderá desistir de participar da pesquisa, isso será aceito imediatamente, sem nenhum problema, penalidade ou prejuízo.

INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS, DESISTÊNCIA E OUTROS

Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva – Rua Thomaz Pompeu, 171, Apto 202. Meireles. Fortaleza. CE. 60160-080. Fone: (0xx82) 3263-8888/ 3366-9217/ 9- 9700-9999

Acadêmico: Ítalo Neves Bezerra Lima – Av. Francisco Sá, 4422 – Bairro Carlito Pamplona – Fortaleza – CE – (85) 3045-2744/ 9-9949-2633

Para informar qualquer questionamento durante a sua participação no estudo, dirija-se ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará: Rua: Coronel Nunes de Melo, 1127 – Rodolfo Teófilo – Fone: 3366-8338

CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

O abaixo assinado, _____, _____ anos, RG n° _____, _____ declara que é de livre e espontânea vontade que está participando como voluntário da pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura tive oportunidade de fazer perguntas sobre o conteúdo do mesmo, como também sobre a pesquisa e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro ainda estar recebendo cópia assinada deste termo.

Fortaleza, _____ de _____ de 2016.

Nome Legível do Sujeito da Pesquisa

Assinatura