



MARIA EDUARDA SOUZA DOS REIS

**EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NAS RESPOSTAS
NEUROMUSCULARES DE MEMBROS INFERIORES DE
SOSBREVIVENTES DE CÂNCER**

LAVRAS – MG

2019

MARIA EDUARDA SOUZA DOS REIS

**EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NAS RESPOSTAS NEUROMUSCULARES
DE MEMBROS INFERIORES DE SOBREVIVENTES DE CÂNCER**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Graduação em Educação
Física, para a obtenção do título de Licenciado.

Prof. Dr. Sandro Fernandes da Silva
Orientador

**LAVRAS – MG
2019**

MARIA EDUARDA SOUZA DOS REIS

**EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NAS RESPOSTAS NEUROMUSCULARES
DE MEMBROS INFERIORES DE SOBREVIVENTES DE CÂNCER**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Graduação em Educação
Física, para a obtenção do título de Licenciado.

APROVADA em, 26 de Novembro de 2019.

Dr. Sandro Fernandes da Silva - UFLA

Ludmila Dias dos Santos Leal - UFLA

Prof. Dr. Sandro Fernandes da Silva
Orientador

**LAVRAS – MG
2019**

A Deus, meu escudo e fortaleza, a minha família, meu alicerce e a todos que acreditam que, “se queres vencer o mundo inteiro, primeiramente vence-te a ti mesmo”. Dedico!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me dar forças para chegar até aqui, me guiar quando eu me sentia perdida e me dar sabedoria, para me lembrar que eu devo sempre correr atrás dos meus ideais.

Aos meus pais Débora e Sérgio e à minha irmã Sabrina, por estarem presentes em todos os momentos bons e ruins, por todo apoio, paciência, carinho e incentivo.

As minhas avós, que são as melhores coisas da minha vida e a todo restante da minha família que sempre me apoiaram e nunca me deixaram desistir.

A meu namorado Lucas, por estar sempre presente, pela ajuda, paciência, companheirismo, dedicação, força e carinho, não me deixando enlouquecer e me dando sempre puxões de orelha quando necessário.

As minhas amigas de infância e de escola, Lucas, Matheus, Daniela, Izadora, Larissa, Thaiany, dentre tantos outros que me acompanham até hoje nessa jornada, sempre me apoiando.

Aos amigos que a UFLA me proporcionou e que eu quero levar pro resto da vida, Otávio, Kallil, Felipe, Mariana, Letícia, Aline dentre tantos outros colegas que foram muito importantes durante todo o meu percurso. Também a alguém em especial Shamanta Freire Rodrigues, puxa, obrigada amiga, por todos os momentos vividos, compartilhados, pelo carinho, contribuições e apoio.

Aos meus anjos da guarda que partiram desse mundo para junto de Deus, mas que se fazem presentes e me protegem a cada dia, me dando força para seguir, aumentando minha fé, me fazendo acreditar sempre em dias melhores e que de certa forma contribuíram para esta grande conquista. Só tenho a agradecer a Deus, a Nossa Senhora Aparecida e a Santa Rita de Cássia por ter colocado pessoas tão especiais em minha vida e sem dúvida cada um cumpriu sua missão lindamente aqui na terra.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Departamento de Educação Física, pela oportunidade e contribuição na minha formação.

À Pró-reitora de Extensão e Cultura (PROEC-UFLA) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor Dr. Sandro Fernandes da Silva, pela acolhida, pelo desafio de aceitar caminhar comigo nesse projeto final, pela humanidade em aceitar minhas limitações e pela humildade em querer compartilhar seus saberes.

Ao Lar Esperança e Vida, Mateus Loureiro Ticle, e a todos os pacientes assistidos, por toda confiança, carinho, oportunidade e participação na execução deste projeto.

A todos os membros do centro de Pesquisa e Extensão Câncer e atividade Física (PECAF), pela amizade, parceria, companheirismo, apoio e dedicação.

Meu muito obrigado!

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”

(Cora Coralina)

RESUMO

Introdução: O envelhecimento é um fenômeno que atinge todos os seres humanos, provocando numerosas alterações fisiológicas como perda das capacidades e funcionalidades. Esse processo tem uma ligação direta com a ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis, como por exemplo o câncer. A doença pode também acarretar e piorar síndromes como a sarcopenia, caracterizada pela perda progressiva de massa muscular e força. Atividades físicas e exercícios programados são fatores que contribuem para a redução nos declínios funcionais e redução dos agravos causados pelas DCNT's. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi avaliar e acompanhar os efeitos do treinamento resistido nas respostas neuromusculares dos membros inferiores em sobreviventes de câncer. **Metodologia:** Participaram do estudo 10 idosos sobreviventes de câncer, de ambos os sexos, com idade de 55 a 85 anos que frequentam uma Casa de Apoio ao Portador de Câncer de Lavras/MG e o projeto Pesquisa e Extensão Câncer e Atividade Física da UFLA. Os indivíduos realizaram 2 sessões semanais de treinamento com duração de aproximadamente duas horas. Utilizaram-se avaliações de força de membros inferiores com teste de sentar e levantar da cadeira, tapete de contato (potência de MMI), teste de agilidade (levantar, caminhar e sentar) e ultrassom (morfologia). As avaliações ocorreram mediante análise estatística das variáveis obtidas. **Resultados:** Notou-se que para todos os testes realizados não foi possível identificar diferenças significativas quanto a estatística, mas que houve um aumento em % em todos eles no decorrer dos meses. **Conclusão:** Ainda que não tenham sido encontradas diferenças significativas nas variáveis avaliadas, o programa de treinamento físico realizado pelos idosos, contribuiu para que não sofressem perdas, e sim aumentos percentuais importantes que auxiliam na qualidade de vida e autonomia desses sobreviventes.

Palavras-chave: Envelhecimento. Sarcopenia. Câncer. Exercício Físico.

ABSTRACT

Introduction: Aging is a phenomenon that affects all human beings, causing numerous physiological changes such as loss of capabilities and functionality. This process has a direct link with the occurrence of non-communicable chronic diseases, such as cancer. The disease can also lead to and worsen syndromes such as sarcopenia, characterized by progressive loss of muscle mass and strength. Physical activities and programmed exercises are factors that contribute to the reduction in functional declines and reduction of the diseases caused by chronic non-communicable diseases. **Objective:** The aim of this study was to evaluate and monitor the effects of resistance training on lower limb neuromuscular responses in cancer survivors. **Methodology:** Ten elderly cancer survivors of both sexes, aged 55 to 85 years old, who attend a Lavras Cancer Support House / MG and the UFLA Research and Extension Research and Physical Activity project participated in the study. The subjects performed 2 weekly training sessions lasting approximately two hours. FMMI evaluations were used with sitting and rising chair test, jumping platform (MMI power), agility test (lifting, walking and sitting) and ultrasound (morphology). The evaluations occurred through statistical analysis of the obtained variables. **Results:** It was noted that for all tests performed it was not possible to identify significant differences in statistics, but there was a% increase in all of them over the months. **Conclusion:** Although no significant differences were found in the evaluated variables, the physical training program conducted by the elderly contributed to not suffering losses, but significant percentage increases that help the quality of life of these survivors.

Keywords: Aging. Sarcopenia. Cancer. Physical exercise.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema das atividades programadas.	29
Figura 2 - Representação do Salto CMJ.	31
Figura 3 - Representações do Salto SJ.....	32
Figura 4 - Imagem ultrassonográfica do músculo reto femoral.....	34
Figura 5 - Resultado de comparação de o Teste Sentar e Levantar.....	35
Figura 6 - Resultado da Comparação da Altura do salto (SJ).	36
Figura 7 - Resultado da Comparação da Altura do salto (CMJ).	37
Figura 8 - Resultado da Comparação do Teste de Agilidade.	38
Figura 9 - Resultado da Comparação da Espessura Muscular.....	39
Figura 10 - Comparação da Espessura Muscular com o Salto SJ.	40
Figura 11 - Comparação da Espessura Muscular com o Salto CMJ.	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização da amostra.....	27
Tabela 2 - Aumento em porcentagem dos meses.	36
Tabela 3 - Aumento em porcentagem dos meses.	37
Tabela 4 - Declínio em porcentagem dos meses.	38
Tabela 5 - Aumento em porcentagem dos meses.	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Problemática do Estudo	14
1.2	Hipótese	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Envelhecimento	15
2.2	Câncer	15
2.3	Sarcopenia e Caquexia	16
2.4	Atividades Física e Exercício Físico	21
3	OBJETIVOS	25
3.1	Geral	25
3.2	Específicos	25
4	JUSTIFICATIVA	26
5	METODOLOGIA	27
5.1	Tipo de Pesquisa	27
5.2	Participantes	27
5.3	Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados	28
5.3.1	Teste FMMI (Sentar e levantar da cadeira)	30
5.3.2	Tapete de Contato	30
5.3.3	Teste de agilidade (Levantar, caminhar e sentar)	32
5.3.4	Ultrassom	33
5.3.5	Instrumentos/materiais para a coleta de dados/pesquisa	34
5.4	Análise dos Dados Coletados	34
6	RESULTADOS	35
6.1	Teste de Sentar e Levantar	35
6.2	Teste Tapete de Contato	36
6.3	Teste de Agilidade	38
6.4	Ultrassom	39
6.5	Comparação da Espessura muscular com os Saltos (SJ) e (CMJ)	40
7	DISCUSSÃO	41
8	CONCLUSÃO	47
	REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um fenômeno que atinge todos os seres humanos, sendo caracterizado como um processo dinâmico, progressivo e irreversível, ligados intimamente a fatores biológicos, psíquicos e sociais (BRITO; LITVOC, 2004). O mesmo pode variar sendo gradativo para uns e mais rápido para outros (CAETANO, 2006).

Devido às numerosas alterações fisiológicas o envelhecimento provoca perda das capacidades e funcionalidades como, diminuição da massa muscular e conseqüentemente força, mobilidade e autonomia. Esse processo tem uma ligação direta com a ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis que, por conseguinte vem sendo altamente pautada, devido ao aumento do número de idosos. De acordo com Lima Costa e Veras (2003) em 2020 é estimada uma população brasileira composta por mais de 32 milhões de idosos, assim, aumentando ainda mais a necessidade de intervenções para que se reduza o desenvolvimento dessas patologias.

Dentre essas doenças uma das mais conhecidas e consideradas agressiva é o câncer, ainda que apresente chances de cura, quando diagnosticado antecipadamente. Segundo Battaglini (2004), o câncer é considerado o crescimento desordenado e propagação anormal das células no organismo, que se espalham rapidamente entre as células vindo a se tornar incontroláveis, causando a formação de tumores ou neoplasias malignas. Esses tumores são o acúmulo das células cancerosas que ao em vez de morrerem, desenvolvem-se de forma progressiva dando origem a novas células anormais. Considerada uma doença multicausal/crônica, o câncer é um grande problema de saúde pública mundial tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento (MIRANDA et. al., 2013).

De acordo com o Instituto Nacional do Câncer é um conjunto de mais de 100 doenças em que 80% a 90% dos seus casos estão relacionados a causas externas. As mudanças provocadas no meio ambiente pelo próprio homem, os hábitos não saudáveis como o consumo de álcool, substâncias tóxicas, tabagismo, exposição ao sol e o estilo de vida podem aumentar o risco de diferentes tipos de câncer segundo o Instituto Nacional do Cancer (INCA, 2010).

Mudanças fisiológicas no idoso, juntamente com as doenças crônicas não transmissíveis, tem sido apontada como a principal causa das incapacidades funcionais (BRITO; MENEZES; OLINDA, 2015). Essas mudanças causam fadiga, anemia, insônia, entre outros, podendo também acarretar síndromes como a sarcopenia, que é caracterizada pela perda progressiva e generalizada

de massa muscular e força em consequência do envelhecimento, e sua prevalência varia de 7% a 50% entre grupos de idosos (CRUZ-JENTOFIT et. al., 2010). O surgimento e a progressão da sarcopenia envolvem vários mecanismos, como a síntese de proteínas, proteólise, caquexia, perda da integridade neuromuscular, sedentarismo e falência de órgãos (coração, pulmão, fígado, rim, cérebro). “Atividades físicas habituais e exercícios programados é um fator que contribui para a redução nos declínios funcionais, além de reduzir os agravos causados pelas doenças crônicas não transmissíveis” (OLIVEIRA et. al., 2015, p. 263).

Além disso a atividade física tem se mostrado uma importante ferramenta no controle da fadiga com atuação direta no bem-estar e qualidade de vida do paciente com câncer. Os exercícios contribuem tanto para a manutenção da força muscular, quanto para uma mínima redução desta, principalmente em indivíduos hospitalizados. Ainda, há a sugestão de que a atividade física possa manter e até aumentar os níveis de energia, contribuir numa rotina diária - otimizando períodos de sono e descanso - e aumentar os momentos de lazer (PRADO, 2001; MOTA; PIMENTA, 2002). Segundo Oreinstein e Friedenreich (2002), o exercício físico também possui efeito benéfico no diagnóstico e nas fases posteriores do tratamento do câncer, o que se frisa ainda mais sua importância na vida dessas pessoas. De acordo com a revisão de literatura realizada por Câmara et. al., (2012) onde foram utilizados 40 artigos de 2004 a 2010 das bases de dados LILACS, MEDLINE e PubMed o treinamento resistido regular é eficaz para reverter ou minimizar os efeitos da sarcopenia, podendo levar a um aumento de determinados hormônios sexuais responsáveis pela manutenção do sistema musculoesquelético.

1.1 Problemática do Estudo

Como o treinamento resistido pode ter efeitos positivos nas respostas neuromusculares de membros inferiores para prevenção da sarcopenia em sobreviventes de câncer?

1.2 Hipótese

Espera-se que o treinamento resistido apresente modificações nas variáveis neuromusculares (potência, força, agilidade e morfologia) e que as mesmas seja uma forma de prevenir a sarcopenia em sobreviventes de câncer.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Envelhecimento

Palácios (2004) diz que o envelhecimento não é um processo único, não se estabelece de modo simultâneo em todo o organismo nem está ligado à existência de uma doença. Deste modo, envolve inúmeros fatores endógenos e exógenos, os quais devem ser avaliados de forma integrada, sobretudo, em situações diagnósticas.

“A cultura é fator preponderante para a compreensão do processo de envelhecimento ativo, uma vez que influencia no estilo de vida adotado ao longo do ciclo da vida a ponto de interferir sobre a qualidade do processo de envelhecimento” (LINDOLPHO et al., 2007).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (2014), em 2013 foi divulgado dados da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio (PNAD) relatando que o número de idosos no Brasil vem demonstrando uma continuidade no crescimento, assim, chegando a cerca de 26,1 milhões de pessoas, o que representa mais de 13% da população.

Chaves et. al. (2015) expõem que este aumento da população idosa é um acontecimento mundial e, como consequência, influencia diretamente nos sistemas de saúde pública. No Brasil, está fortemente correlacionado a processos de extrema importância, como a significativa diminuição na taxa de natalidade e fecundidade, o desenvolvimento tecnológico, o aumento evolutivo da expectativa de vida, as mudanças culturais, o acesso aos serviços de saúde, dentre muitos outros. Apesar de o processo de envelhecimento não estar diretamente relacionado a doenças e incapacidades, as doenças crônico-degenerativas serão frequentemente detectadas nos idosos (ALVES et. al., 2007).

Como qualquer outra etapa da vida, o envelhecimento também é um processo onde o organismo sofre transformações, refletindo em suas estruturas físicas, cognição e na própria percepção dessas transformações (CHAVES et. al., 2015, p. 546).

Sabendo que o envelhecimento é um processo que acontece de forma natural e própria do ser humano, Jesus et. al. (2010) relata que desta maneira, também é natural que os músculos comecem a se enfraquecer, prejudicando e impossibilitando a realização de algumas atividades, como tarefas domésticas, e atividades rotineiras. Tais movimentos precisam de rápida contração muscular ou de certo grau de potência para serem realizados. Desta forma, podem ocorrer quedas

e talvez em certas situações, ocasionando dificuldades funcionais ou lesões osteoarticulares, no que refletirá nas dores decorrentes de um organismo desprotegido, que não é capaz de suportar os esforços que são submetidos.

“Dentre as diversas funções prejudicadas pelo avanço da idade está a função muscular, que, quando diminuída, afeta significativamente a qualidade de vida dos idosos, levando a que tenham dificuldades para a realização das atividades cotidianas e, muitas vezes, tornando-os dependentes do auxílio de outras pessoas” (DESCHENES, 2004; DAVINI e NUNES, 2003; KAUFFMAN, 2001).

O decréscimo na força muscular em função da idade resulta, sobretudo, da redução substancial de massa muscular que acompanha o envelhecimento, ou da diminuição da atividade física, o que acaba por gerar uma grande perda na massa muscular e um aumento na gordura subcutânea e intramuscular, denominado “sarcopenia” (WILMORE e COSTILL, 1999; DESCHENES, 2004; HUNTER, MC CARTHY e BAMMAN, 2004; KAUFFMAN, 2001; ROSSI e SADLER, 2002).

Kura et. al. (2004) acredita que o exercício físico opere como forma de reabilitação e prevenção da saúde do idoso. O nível de aptidão do idoso pode ser melhorado ou mantido se pelo menos, sua taxa de declínio for minimizada juntamente realizado com algum tipo de exercício físico controlado. Por conseguinte, a inclusão do indivíduo num programa de exercícios físicos regular pode efetivar sua prevenção, ou mesmo, para a redução das perdas funcionais associadas ao envelhecimento.

O indivíduo idoso praticante de atividade física regular pode manter ou melhorar os níveis da capacidade cardiorrespiratória, da flexibilidade, da coordenação, da força e da agilidade, sendo esta última, uma capacidade que desempenha um papel fundamental para a locomoção (CONCEIÇÃO et al., 2010, p.68).

2.2 Câncer

O câncer surge a partir de uma mutação genética que ocasiona alterações no DNA das células, que passa a receber instruções incoerentes para as suas atividades. Segundo o INCA (2019) as alterações podem se dar em genes especiais, nomeados proto-oncogenes, que no

princípio são inativos nas células normais. Ao serem ativados, os proto-oncogenes se tornam oncogenes, responsáveis por transformar as células normais em células cancerosas.

O processo do desenvolvimento do câncer é chamado de oncogênese ou carcinogênese e, na maioria das vezes, acontece vagarosamente, podendo levar anos para que uma célula cancerosa cresça e dê origem a um tumor perceptível. Os efeitos cumulativos de diferentes agentes cancerígenos ou carcinógenos são os responsáveis pelo início, promoção, progressão e inibição do tumor (INCA, 2019).

O risco de desenvolver o câncer em pessoas com mais de 65 anos se dá por volta de 11 vezes maior do que em pessoas de menos idade. Pessoas com mais de 65 anos são responsáveis por 2/3 a 3/4 dos casos de tumores de cólon (intestino delgado e grosso), reto, estômago, pâncreas e bexiga (DIPIERI; VAGETTI, 2010). Entretanto estima-se que 26 milhões de novos casos de câncer serão diagnosticados no mundo até 2030 (THUN et. al., 2010).

Os tipos de câncer mais incidentes no mundo são: pulmão (1,8 milhão), mama (1,7 milhão), intestino (1,4 milhão) e próstata (1,1 milhão). Nos homens, os mais frequentes são pulmão (16,7%), próstata (15,0%), intestino (10,0%), estômago (8,5%) e fígado (7,5%). Em mulheres, as maiores frequências são encontradas na mama (25,2%), intestino (9,2%), pulmão (8,7%), colo do útero (7,9%) e estômago (4,8%) (FERLAY et. al., 2013).

Uma vez diagnosticado, sabe-se que o câncer possui tratamentos, dentre eles estão: cirurgia, radioterapia, quimioterapia ou transplante de medula óssea. Registra-se que em muitos casos poderá haver a necessidade de se combinar mais de um tratamento destes mencionados (INCA, 2015). Dentre as formas de tratamento das neoplasias, a quimioterapia é a mais comum, e até 70% dos tumores necessitarão de tratamento quimioterápico em algum momento do curso da doença. A avaliação da qualidade de vida (QV) dos pacientes em tratamento quimioterápico proporciona melhor compreensão da quantidade e intensidade dos sintomas do paciente e da importância que isso tem na sua saúde, permitindo também melhorar o planejamento da estratégia terapêutica (DESANTIS et. al., 2014).

Para o *National Cancer Institute* (2019) no universo de pacientes portadores de câncer, cerca da metade deles também fará radioterapia em algum momento do decorrer de sua doença e, entre os pacientes em fase de tratamento diariamente pelo médico radio-oncologista, as características individuais de cada um podem, de alguma maneira, influenciar no prognóstico e no modo de prescrição do tratamento irradiante rotineiro.

De acordo com INCA (2015) citado por Aparecida (2017) nas fases iniciais da doença, os tratamentos geralmente são agressivos, onde o objetivo principal se torna a busca pela cura ou sua regressão. Quando o estágio está avançado ou em evolução, mesmo o tratamento ocorrendo com intenção curativa, a abordagem amenizadora deve aparecer como manuseio dos sintomas de difícil controle e de alguns aspectos psicossociais ligados à doença. Na fase terminal, o tratamento paliativo se estabelece para que por meio de seus procedimentos seja garantida a qualidade de vida do paciente, que pode vir a ter pouco tempo de vida.

Segundo Wildiers et. al. (2014) para alguns idosos pacientes com câncer, o cuidado com a qualidade de vida relacionada a saúde (QVRS) tem sido o objetivo primordial no tratamento, sobrepondo-se ao aumento de sobrevida inclusive, já que essa população tem riscos adicionais de morte, além do câncer. Ademais, o tratamento pode acarretar mais efeitos colaterais em idosos do que em pacientes jovens, e essa toxicidade pode deteriorar a QVRS desses pacientes, colocando em discussão a melhor opção terapêutica.

O impacto do câncer para a pessoa é influenciado pelas suas habilidades funcionais e pela qualidade de vida, de forma que sobreviventes que avaliam o câncer como uma experiência de impacto adverso apresenta também pior funcionamento físico, mental e da qualidade de vida geral; em contrapartida, o impacto positivo da doença é associado com melhor saúde mental e melhor qualidade de vida geral (NAVES, 2013, p. 15).

Segundo Hawerth et. al. (2010) o metabolismo dos pacientes de câncer sofre alterações drásticas, causadas pelo estresse da própria doença, juntamente aos diversos efeitos colaterais dos tratamentos. A combinação dessas alterações do metabolismo se associa à depressão natural, pressão psicológica e pelos estados sensibilizados, desta forma, podem afetar o apetite, ocasionando automaticamente, a perda da massa muscular, anemia, redução das atividades físicas, estado de fraqueza geral levando a uma sarcopenia e caquexia mais avançada.

“As alterações da integridade física e emocional por desconforto, dor, fadiga, desfiguração, dependência e perda da autoestima são relatadas pelas pessoas com câncer, que percebem a qualidade de suas vidas profundamente alterada, num curto período de tempo” (SCHLOSSER; CEOLIM, 2014, p. 624).

Segundo Severo (2008) ao enfrentar a doença é promovido uma adversidade de respostas emocionais que dependem da compreensão para que seja permitida uma intervenção efetiva coletiva; de modo a ser direcionada ao paciente e estendida aos familiares. O impacto causado

pelo diagnóstico do câncer precisa ser processado corretamente para a construção de novas perspectivas de vida.

2.3 Sarcopenia e Caquexia

A sarcopenia é definida como a perda de massa muscular independente de perda de tecido adiposo, e tem sido associada à diminuição da capacidade funcional, ao aumento do risco de quedas e fraturas, e pode ser encontrada em pacientes oncológicos com maior tempo de hospitalização (BARACOS et. al., 2010).

Para Martins (2013) é uma das principais mudanças que acontece com o avançar da idade e pode ser caracterizado como um processo lento, progressivo e aparentemente inevitável de perda involuntária de massa, qualidade muscular e força. Ela apresenta um predomínio entre 6 e 12% em indivíduos acima de 60 anos, e atinge 50% nos idosos acima de 85 anos, colaborando para um importante problema de saúde pública.

A causa da sarcopenia é multifatorial, resultante de alterações no sistema nervoso (perda de unidades motoras alfa), musculares (perda na qualidade e massa muscular), hormonais (diminuição de hormônios anabolizantes, como testosterona, estrógeno e GH) e estilo de vida (diminuição da atividade física) (CÂMARA; BASTOS, VOLPE, 2012, p. 437).

Na revisão de Silva et. al., (2006) a sarcopenia é uma das variantes aplicada para definição da síndrome da fragilidade, que acomete a população acima de certa idade até a fase da velhice como já mencionado acima, ocasionando maiores riscos à saúde e qualidade de vida. Segundo Freitas et. al. (2015), essa síndrome está interligada não só a idade, mas também a sexo, demência, doença de Parkinson, doença cerebrovascular, doença pulmonar obstrutiva crônica, câncer, tempo de permanência em instituições, capacidade funcional, desempenho cognitivo, osteoartrite, índice de massa corpórea (IMC) e a prática de atividade física.

A síndrome representa uma vulnerabilidade fisiológica, resultado da deterioração da homeostase biológica e da capacidade do organismo de se adaptar às novas situações de estresse. Entretanto, o caráter reversível da sarcopenia é consenso entre a maioria dos especialistas, visto que está diretamente relacionada ao desempenho musculoesquelético, que tem potencial para reabilitação com consequente restauração da capacidade física. Isto é, a atividade física desempenha papel fundamental na manutenção ou identificação da perda de massa muscular.

Dessa forma, o sedentarismo parece ser um fator de risco para a sarcopenia em idosos dentre tantos outros (TROEN, 2003; ROSEMBERG, 1997; BAUMGARTNER, 1998; CASTILLO et al., 2003; JANSSEN et. al., 2004).

O sedentarismo que se instala no indivíduo à medida que os anos passam, contribui de forma importante para acelerar o decréscimo dos sistemas fisiológicos, aumentando a perda de sua capacidade funcional e conseqüentemente perda de massa muscular pela inatividade (SILVA e Colaboradores, 2006). O que mais sofre com o sedentarismo é a musculatura, uma vez não utilizada de maneira adequada, começa a se atrofiar seguindo a chamada ‘Lei do Uso e Desuso’ que expressa que se uma determinada musculatura não estiver sendo mais utilizada ela atrofiaria simplesmente pela falta de uso o que resulta na ‘sarcopenia’ (ZAGO et. al., 2000).

A sarcopenia vem a ser um dos fatores intrínsecos determinantes na ocorrência de eventos como quedas, desequilíbrios, perda de força como já citado entre os idosos. Dessa forma, a manutenção da força muscular em geral é um elemento primordial no controle da mesma e de sua prevenção (SILVA e Colaboradores, 2006).

Outra consequência gerada pela neoplasia do câncer e o envelhecimento é a desnutrição, que avançada leva a um quadro de caquexia (TOSCANO et. al., 2008). Segundo Ravel et. al. (2012) a caquexia é uma síndrome multifatorial podendo ser cancerosa ou não, diagnosticada por um balanço negativo de proteína e energia causado por uma má ingestão de alimentos e por desordens e conflitos metabólicos. Desse modo alguns fatores devem ser levados em consideração como contribuintes do aparecimento da caquexia, sendo eles: a deficiência de carboidratos e alterações no metabolismo de lipídeos e proteínas, o aumento do estado inflamatório e da proteólise muscular. Assim, a caquexia é clinicamente falando de extrema relevância uma vez que aumenta a morbidade e a mortalidade dos indivíduos.

Caquexia ocorre em 50% a 80% dos pacientes com câncer, ele reduz a qualidade de vida, é responsável por mais de 20% de todas as mortes relacionadas ao câncer. Sendo apontada ainda, como um dos sintomas principais da diminuição da sobrevida em doentes de cancro (LOTICI; ANTUNES 2014, p. 109).

Alguns autores classificam a caquexia em três estágios de acordo com a gravidade, em pré-caquexia, caquexia e caquexia refratária (Paz; Fortes; Toscano, 2011). O estágio de pré-caquexia condiz ao início da síndrome, e é caracterizado pela perda de peso de 5% do peso durante 6 meses, sintomas que se relacionam a anorexia como a ingestão alimentar menor que

70% do que são recomendados pelos nutricionistas, o que gera uma resposta inflamatória sistêmica (MUSACARITOLI et. al., 2009).

Garcia et. al., (2010) relata que o estágio da caquexia é diagnosticado quando há perda de peso de pelo menos 5% do peso real do indivíduo durante 12 meses, ou quando o IMC está abaixo de 20 kg/m². Além da manifestação de alterações bioquímicas, tais como: hipoalbuminemia - inferior a 3,2 g/dL, anemia - hemoglobina menor que 12 g/dL e aumento dos marcadores inflamatórios - PCR e IL-6.

Já o terceiro estágio se caracteriza como caquexia refratária (juntamente com diferentes graus de caquexia) como resultado de uma doença como o câncer muito avançado (pós terminal), onde acontece um intenso catabolismo e perda de peso que não respondem ao tratamento anticâncer e há baixa expectativa de vida (PAZ; FORTES; TOSCANO, 2011).

A perda involuntária de massa muscular é uma característica marcante da síndrome da caquexia associada ao câncer, e contribui de grande forma para a diminuição da qualidade de vida do paciente, sobretudo por limitar sua capacidade de realização de tarefas motoras cotidianas. Sendo assim, estratégias que visam preservar a perda de massa muscular no câncer são de extrema valia para a melhora do prognóstico da doença (BARACOS; MACKENZIE, 2006).

Portanto, pacientes com câncer precisam de uma avaliação contínua para o risco ou a progressão da caquexia, e dependem de fatores como: “tipo de câncer e do estágio, a quantidade ou a porcentagem de perda de peso, baixa ingestão de alimentos, a presença de inflamação generalizada e ausência de resposta ao tratamento anticâncer” (LOTICI; ANTUNES, 2014, p. 109).

2.4 Atividades Física e Exercício Físico

O aumento na expectativa de vida, tem sido vista como uma conquista de grande significado para a sociedade moderna. No entanto, Oliveira-Campos et. al. (2013) afirmam que estes anos adicionais proporcionados por essa expectativa, têm exposto essa população, a um maior risco de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), além de acentuar declínios nas funcionalidades físicas (NUNES; SANTOS, 2009) e cognitivas (GOMES NETO; CASTRO, 2012). Logo, é preciso entender que o ato de envelhecer e ter uma vida prolongada,

por si só, não é o bastante, e sim é essencial que as pessoas nesta fase, sejam acompanhadas por uma melhoria da qualidade de vida, e uma manutenção da autonomia e independência (VERAS; RAMOS; KALACHE, 1987). Além disso, a participação desse grupo em atividades físicas habituais e exercícios programados contribuem para a redução nos declínios funcionais e agravos causados pelas DCNT (MATSUDO; MATSUDO, 1992; SILVA, P. et. al., 2012).

A atividade física é definida como a movimentação corporal planejada, estruturada de forma repetida, cujo objetivo maior é a melhoria ou a manutenção de componentes da aptidão física (OLIVEIRA et. al., 2015).

Para Saço e Ferreira (2010) a atividade física é como um instrumento imprescindível para a qualidade de vida de indivíduos portadores de doenças crônico-degenerativas – como é o caso do câncer. Os mesmos autores supracitados publicaram a existência de resultados de pesquisas que denotam melhorias físicas nos organismos que são acometidos pelos procedimentos cirúrgicos, quimioterápicos ou radioterápicos, devido às circunstâncias da prática das atividades físicas.

A atividade física regular no âmbito de seus benefícios, independentemente da idade, interfere no aumento da disposição física, mental, melhor funcionamento orgânico em geral, redução do percentual de gordura, além de proporcionar bem-estar, por reduzir ansiedade, estresse, tensão, redução na depressão além de ser um recurso estimulante das funções essenciais do organismo, atuando como coadjuvante no controle de enfermidades crônico degenerativas manutenção do aparelho locomotor repercutindo em melhor bem estar psicossocial (SAÇO, FERREIRA, 2010, p. 48).

Estudos apontam que a atividade física regular tem papel protetor em alguns tipos de câncer, principalmente o de cólon e outros relacionados a hormônios femininos tais como o de mama e de endométrio. Estima-se que cerca de 5% de todas as mortes no mundo por câncer estão associadas à inatividade física e que indivíduos que exercem ocupações profissionais mais ativas têm menor chance de desenvolver câncer (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008). A atividade física também tem efeitos variados na prevenção do câncer, pois além de justar o sedentarismo, ajuda no controle do peso corporal, aumenta o bem-estar, aumentando a disposição para o trabalho e outras atividades do cotidiano (PRADO, 2014).

Para produzir um avanço na capacidade funcional em idosos, o mais aconselhável seria o treinamento com peso comparando aos exercícios aeróbicos como melhor opção (HUNTER et al.;2010).

O exercício físico também é um grande indicador de melhora na qualidade de vida e que segundo os autores Teixeira e Guedes (2013) é um movimento corporal planejado, estruturado e repetitivo, no qual o objetivo principal é a melhora ou manutenção de um ou mais componentes da aptidão física.

Para Nieman (2010) o exercício físico pode e deve ser praticado pela população idosa, pois, contribui de forma efetiva para o tratamento da doença coronariana, câncer, hipertensão arterial, diabetes mellitus, insuficiência cardíaca e obesidade, além da regressão da aterosclerose, independente de outros fatores de risco. Dessa forma, um programa de exercícios físicos orientado para idosos deve priorizar o fortalecimento da musculatura, buscando aumentar a massa muscular (responsável pela melhoria da densidade óssea), a mobilidade articular e a força, evitando assim riscam de quedas. Todavia, devido a fragilidade que a velhice causa, é preciso definir normas de prescrição do treinamento de resistência para este grupo, incluindo hipertensos e pacientes com artrite reumatóide e osteoartrite (MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2001).

O exercício físico promove o aumento significativo no número das células *natural killer* (NK) circulante é células que possuem papel importante na imunidade inata e tanto a quantidade quanto a sua atividade no sangue, sofrem uma grande flutuação durante e após o exercício físico. O treinamento pode conduzir a uma redistribuição das células NK, que podem ser observadas logo após o final do exercício, podendo refletir no processo de recuperação e adaptação em reposta ao estresse fisiológico (BORTONCELLO et. al., 2013)

“Os exercícios físicos (EF) são indicados ao desenvolvimento ou manutenção da força muscular, chamados de exercícios resistidos (ER) ou ainda exercícios com pesos, são apontados já de longa data como parte indispensável de qualquer programa de condicionamento físico” (ACSM, 1998, 2002, 2009), sendo que sua importância parece estar extremamente vinculada à melhora da capacidade funcional dos praticantes (ADAMS, CLINE, REED, 2006). Por definição, ER se caracterizam por contrações de músculos específicos contra uma resistência externa (FORJAZ, 2008).

O treino de força muscular que utiliza de exercícios com uso de resistência, seja ela manual ou mecânica que tendo associações a contração concêntrica e excêntrica, promovem hipertrofia e podem ser realizados de maneira que se acreditam a combinação de variáveis, como o número de repetições, séries, sobrecarga, sequência e intervalos entre as séries e os exercícios. Os benefícios no ganho de força muscular em idosos podem ser verificados, após a aplicação de diferentes combinações das variáveis do treinamento (SILVA; FARINATTI, 2007).

De acordo com Suetta et. al, (2007) é essencial falar da importância dos exercícios de força na contribuição da reversão da atrofia muscular, aumento de força e melhora da aptidão funcional em idosos com sarcopenia. Portanto, o uso de técnicas e prescrições certas para realizar um treinamento resistido que objetive ganho de força muscular e hipertrofia, pode contribuir beneficemente na melhoria da saúde geral e condicionamento físico (GENTIL et al., 2006).

Sendo assim mais uma vez diversos estudos têm mencionado importantes benefícios musculares desse treinamento na população idosa, como a manutenção da massa muscular e o aumento expressivo da força e potência musculares. Alguns desses estudos foram realizados no mesmo projeto ao qual aconteceu o presente estudo sendo eles: *Estudo e acompanhamento das variáveis morfológicas em sobreviventes de câncer; Efeitos da atividade física na capacidade funcional em sobreviventes de câncer; Treinamento de Potência e Seus Efeitos na Força em Sobreviventes de Câncer* ;por esse motivo, o exercício resistido vem sendo considerado uma intervenção promissora para impedir ou reverter, pelo menos em parte, as perdas decorrentes do envelhecimento (FIATARONE et. al.,1990; GALVAO et. al., 2005).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar e acompanhar os efeitos de 16 semanas do treinamento resistido nas respostas neuromusculares dos membros inferiores em sobreviventes de câncer.

3.2 Específicos

- Analisar os efeitos do treinamento resistido na morfologia muscular especificamente do reto femoral dos membros inferiores (MMI);
- Acompanhar os efeitos do treinamento resistido na força muscular de MMI;
- Analisar os efeitos do treinamento resistido na potência muscular de MMI;
- Acompanhar os efeitos do treinamento resistido na agilidade de MMI;

4 JUSTIFICATIVA

A população idosa é, na atualidade, uma realidade demográfica cada vez mais relevante na população mundial. Aproximadamente 650 mil idosos são adicionados, por ano, à população brasileira (LIMA COSTA; VERAS,2003). Em 2042, a projeção do IBGE é de que a população brasileira atinja 232,5 milhões de habitantes, sendo 57 milhões de idosos (24,5%) (MELLIS, 2018). O envelhecimento pode trazer consigo inúmeras alterações no corpo, fazendo com que os problemas de saúde relacionados a essa idade se tornem mais constantes, como por exemplo o câncer, que diante do envelhecimento das células e ao retrocesso da capacidade de se recuperarem, os idosos são mais propensos a desenvolvê-lo.

O câncer acomete boa parte da população brasileira e tem sido apontado como grande causa de morte na mesma. Idoso com a doença tem suas alterações fisiológicas bem mais severas e isso faz com que os cuidados com essa população sejam redobrados. A prática de exercícios físicos, associada ao tratamento do câncer, é descrita como benéfica, pois tem um efeito psicológico positivo no humor, melhora a capacidade funcional, aumenta o apetite e melhora a qualidade de vida dos pacientes (OLIVEIRA SA et. al.,1997).

Embora existam vários estudos como o citado acima, que minimizem os efeitos negativos ocasionados pela doença e idade, ainda se nota muitos questionamentos acerca do exercício físico para indivíduos acometidos com câncer, questionamentos de suma importância quando se trata de idosos com a Doença. Muitos estudos ainda se baseiam em atividades aeróbicas como melhoria do que o treinamento resistido (TR). Assim este estudo se justifica pela tentativa de melhorar a qualidade de vida desses idosos, buscando aumentar a autonomia e independência funcional dos mesmos por meio do TR.

5 METODOLOGIA

5.1 Tipo de Pesquisa

O trabalho se caracteriza como uma pesquisa aplicada com finalidades exploratórias e descritivas, através de uma abordagem quantitativa.

5.2 Participantes

O estudo contou com 10 idosos sobreviventes de câncer de ambos os sexos, que frequentam diariamente a Casa de Apoio ao Portador de Câncer Mateus Loureiro Ticle (Lar Esperança e Vida da cidade de Lavras/MG) e que também são participantes de um programa de atividades físicas realizado duas vezes por semana através do projeto Pesquisa e Extensão Câncer e Atividade Física da UFLA (Universidade Federal de Lavras).

A realização da coleta de dados se deu durante o ano de 2019. Todos os idosos foram informados sobre os propósitos da pesquisa, riscos e procedimentos e assim, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, aprovado pelo comitê de ética da Universidade de Itaúna/MG, sob o número de Protocolo 017/10 e preencheram todos os critérios de inclusão.

Para a caracterização da amostra, utilizou-se uma tabela, considerando os critérios de idade, peso e altura – conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização da amostra.

Sobreviventes de Câncer Ambos os Sexos	No	Idade (anos)	Peso (Kg)	Altura (m)
	10	72 ± 11,54	60,2 ± 8,38	1,67 ± 0,10

Fonte: Do Autor (2019).

Critérios de inclusão:

- (1) Ter sido diagnosticado com câncer;
- (2) Não estar realizando qualquer tipo de tratamento desta doença crônica durante todo o período de realização do estudo;

- (3) Não ter nenhuma restrição para realizar exercícios físicos, apresentando atestado médico.

Critérios de exclusão:

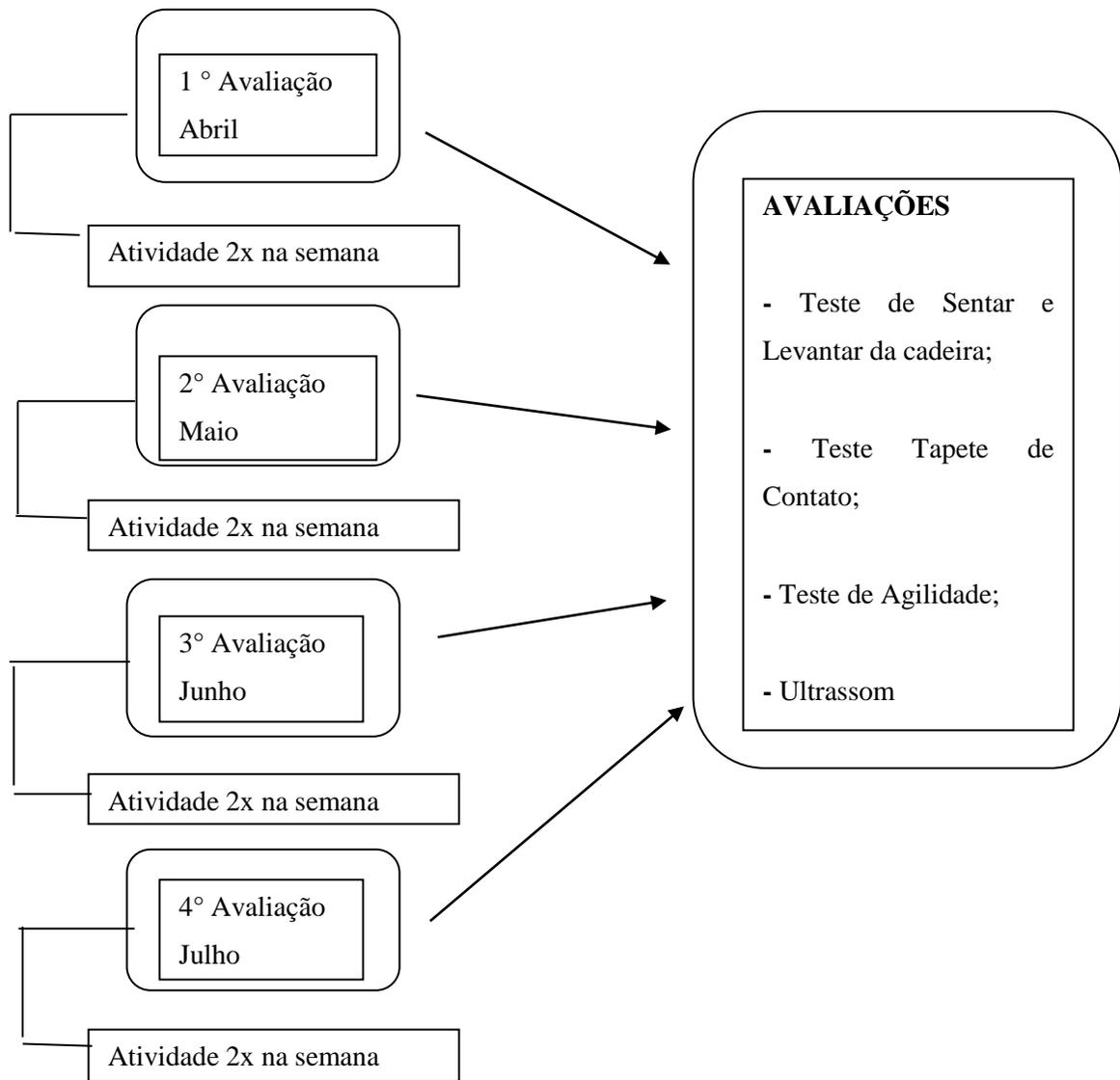
- (1) Não ser diagnosticado com câncer;
- (2) Ser diagnosticado, porém estar em processo de tratamento;
- (3) Não possuir atestado médico que esclareça e autorize a prática dos exercícios;
- (4) Não estar apto para a prática;
- (5) Não demonstrar interesse em participar do estudo.

5.3 Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados

Os idosos sobreviventes de câncer foram acompanhados e avaliados durante o ano de 2019, com o treinamento resistido realizado duas vezes na semana, com duração de, aproximadamente, duas horas – com início às 13 horas e término às 15 horas. As atividades foram realizadas na sala de musculação e nas dependências do Departamento de Educação Física da UFLA, tanto na realização do treinamento quanto, para a aplicação dos testes.

Os participantes foram levados até a UFLA por meio de um transporte disponibilizado pela Casa de Apoio ao Portador de Câncer Mateus Loureiro Ticle (Lar Esperança e Vida). Chegando ao local foram orientados a realizarem uma caminhada de intensidade moderada, por 20 minutos. Seguindo da caminhada, foi feito um alongamento com duração de, aproximadamente, 15 minutos. Após a primeira etapa, eles foram orientados a realizar um treinamento resistido de 50 minutos, onde também foram acompanhados por monitores do projeto, envolvendo grandes grupamentos musculares. Não existiu uma sequência pré-estabelecida para a realização dos exercícios. Para cada exercício foi estipulado 3 séries de 10-15 repetições máximas (trabalhando com a cadencia de 1”-concêntrica para 2”-excêntrica), com 60 segundos de intervalo entre as séries e, cerca de dois minutos entre os exercícios. Ao completarem o treinamento, foram novamente, orientados a repetir o alongamento para conclusão das atividades. O treinamento teve a duração de 16 semanas para depois serem analisados os dados.

Figura 1 - Esquema das atividades programadas.



Fonte: Da autora (2019).

As avaliações foram divididas em parâmetros neuromusculares e morfológico.

1-Parâmetros Neuromusculares:

- Força Muscular – Teste de FMMI (sentar e levantar da cadeira);
- Potência Muscular - Plataforma de saltos;
- Agilidade - Teste de agilidade (levantar, caminhar e sentar).

2- Morfologia:

- Ultrassom.

5.3.1 Teste FMMI (Sentar e levantar da cadeira)

O teste de FMMI vem sendo recomendado por Rikli e Jones (1999), por se resumir em uma alternativa prática para mensurar, indiretamente, a força dos membros inferiores, considerando a correlação moderadamente alta com o teste de 1RM no ‘leg press’ em homens (0,78) e mulheres (0,71). O teste iniciou-se com o avaliado sentado no meio da cadeira, costas retas e os pés apoiados no chão. Os braços ficaram cruzados contra o tórax. Ao sinal ‘Atenção... já!’ o avaliado se levantou, ficando totalmente em pé e, então, retornou a uma posição completamente sentada. Encorajou-se o avaliado a sentar-se, completamente, o maior número possível de vezes, em 30 segundos. Desta forma, a força dos membros inferiores foi avaliada observando o número de vezes que o participante conseguiu se levantar e sentar de uma cadeira em 30 segundos. Levou-se em consideração o número total de movimentos de levantar e sentar completos, executados corretamente em 30 segundos. Considerou-se que, caso o avaliado esteja em mais da metade do movimento, a ser realizado ao final dos 30 segundos, contabiliza-se o mesmo como um movimento completo.

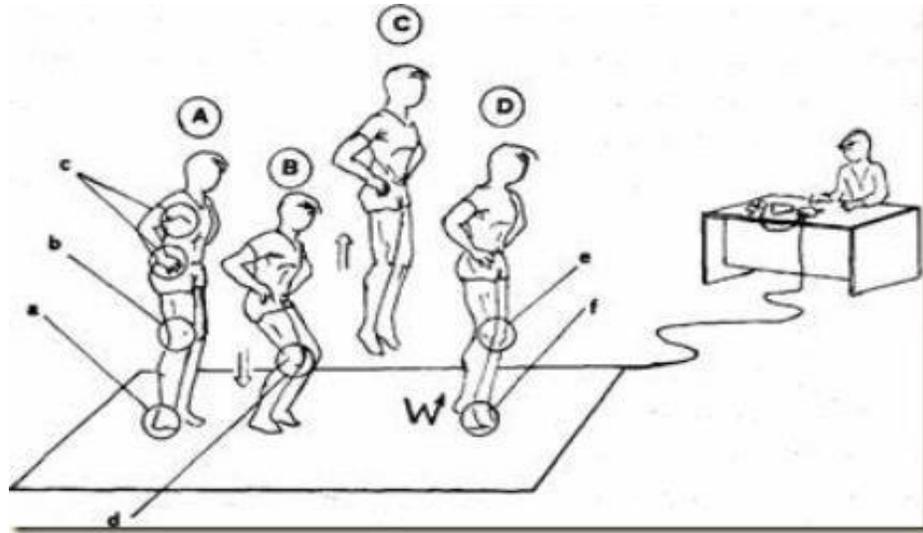
5.3.2 Tapete de Contato

Os saltos mais comumente utilizados para análise da capacidade de saltar grandes alturas e de desenvolvimento de potência muscular são os saltos *Counter Movement Jump* (CMJ) e o *Squat Jump* (SJ). O teste de salto CMJ propicia a análise força/potência reativa dos membros inferiores (BADILLO et. al., 2001). O teste SJ, por sua vez, apresenta dados de força máxima e explosiva (BADILLO et. al., 2001).

Para o salto vertical, o *Counter Movement Jump* (CMJ), foi seguido o protocolo de Bosco (1994), no qual o avaliado se colocou sobre a plataforma de contato, nas quais as mãos permaneceram na cintura, os pés à largura dos ombros, os calcanhares encostados na plataforma de contato, o tronco ereto e os MMII em extensão completa. Ao estímulo sonoro dado, no caso a palavra “VAI”, o indivíduo realizou um salto, no qual a execução do salto procurou atingir a sua altura máxima. A recepção sobre o tapete foi realizada com os MMII em extensão. Ao total

foram realizadas duas tentativas, sendo considerada para o estudo a melhor marca, entre cada uma das tentativas o avaliado se recuperou passivamente durante vinte segundos, como demonstra a figura.

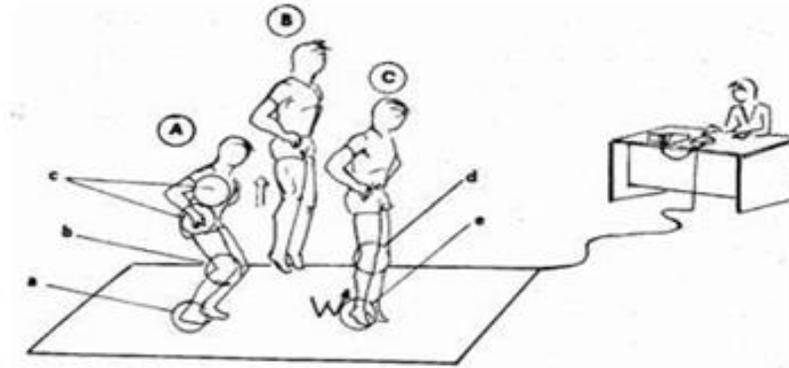
Figura 2 - Representação do Salto CMJ.



Fonte:Google Imagens (2019).

Para realização do salto *Squat Jump* (SJ) o indivíduo se posicionou de pé sobre o tapete de saltos, com os pés afastados na linha dos ombros, as mãos ficaram sobre a cintura acima da crista ilíaca com o intuito de diminuir a participação dos membros superiores durante o salto. Ao comando do avaliador o indivíduo se posicionou com a flexão de joelhos aproximada a 90° mantendo essa posição por cerca de 2 segundos, e após isso saltou o mais alto possível (imediatamente estendendo o joelho evitando-se qualquer balanço na fase inicial estática). A flexão dos joelhos durante a fase do vôo procurou ser evitada. Após a queda o indivíduo teve de se equilibrar dentro do limite do tapete e retornar à posição estática evitando amortecimento da queda com os pés, apenas com os joelhos e após contato dos pés no chão para melhor mensuração da altura do salto. O indivíduo teve vinte segundos para se recuperar passivamente entre as duas tentativas.

Figura 3 - Representações do Salto SJ.



Fonte: Google Imagens (2019).

O intervalo dos saltos CMJ e SJ foi de aproximadamente 30 segundos a potência de membros inferiores foi calculada através do software *Jump System 1.0* utilizando os valores obtidos no melhor salto dentre as duas tentativas dos dois saltos.

5.3.3 Teste de agilidade (Levantar, caminhar e sentar)

O teste de agilidade é recomendado pela literatura contemporânea, e pode ser aplicado conforme os ensinamentos de Melo, Rocha e Silva (2011): O teste consistiu em levantar da cadeira e caminhar uma distância de 3 metros onde se localiza um cone de referência, dar a volta no mesmo e retornar caminhando no menor tempo possível, o cronômetro foi travado quando o participante retornou na posição inicial do teste, ou seja, sentar na cadeira. Cada participante teve o direito de realizar o teste duas vezes cada, e será considerado o menor tempo das avaliações (MELO, ROCHA, SILVA, 2011, p. 2). Sendo assim, seguindo a literatura, este teste foi utilizado para a avaliação da agilidade de todos os participantes. Para tanto os indivíduos partiram da posição sentada para a posição em pé, caminharam 3 metros e retornaram à posição sentada no menor tempo possível.

5.3.4 Ultrassom

O ultrassom (US), é uma técnica de pesquisa amplamente utilizada para medir espessura muscular, para identificar a perda muscular, e também como medida da qualidade muscular. No US utiliza-se frequências de 5-20 milhões de ciclos/segundo (MHz), no qual as ondas sonoras que passam pelo gel e deparam-se com a pele são transmitidas por um transdutor chegando a região de interesse. Sendo assim algumas ondas são refletidas e interpretadas, e suas características fornecem um mapa das estruturas de interesse.

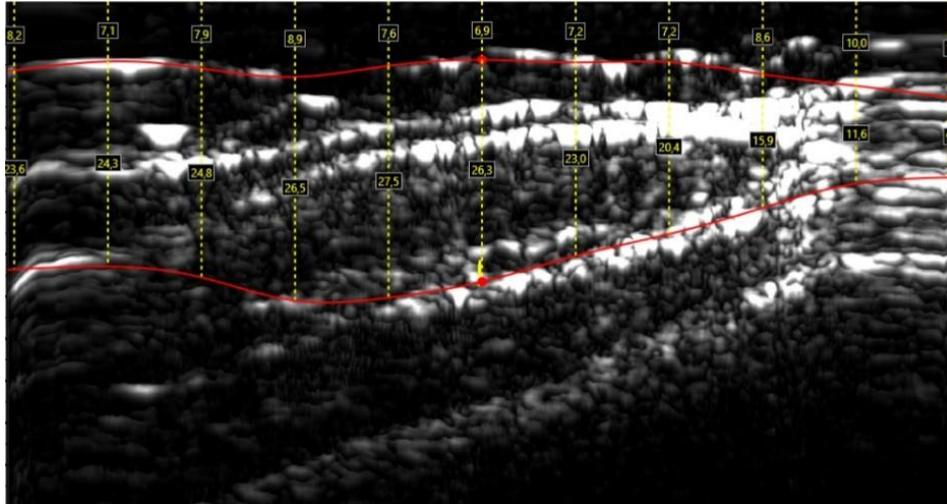
A avaliação deve ser feita usando medidas padrão, para preservar a sua fidedignidade. Portanto, pontos de referencia, posição e orientação do transdutor devem ser controlados para uma boa reprodutibilidade dos resultados. A habilidade do operador também ajuda na reprodutibilidade dos resultados, sendo que o conhecimento anatômico possibilita a delimitação adequada das regiões avaliadas.

Alguns passos são necessários para se adquirir uma imagem ultra-sonográfica adequada (NOFSINGER e KONIN, 2009):

- O operador deve estabelecer o sentido do transdutor para futura orientação;
- Identificações de pontos de referência devem ser utilizadas para orientação;
- O ângulo relativo do transdutor deve ser mantido (usando os dedos das mãos).

Para a avaliação ultrasonográfica foi utilizado o aparelho de ultrassom da marca *BodyMetrix*, sendo portátil e de fácil manuseio. O indivíduo esteve sentado com a musculatura avaliada relaxado (parte anterior da coxa), onde foi passado o gel no local e em seguida o aparelho para a avaliação, sendo passado duas vezes, a primeira para testar o aparelho e a segunda para a avaliação em si. A visualização do escaneamento apareceu de forma instantânea no *notbook* através de um *software*, que realizou a marcação automática da espessura muscular do musculo avaliado. No qual a morfologia muscular foi a principal variável neuromuscular a ser analisada.

Figura 4 - Imagem ultrassonográfica do músculo reto femoral.



Fonte: Da autora (2019).

5.3.5 Instrumentos/materiais para a coleta de dados/pesquisa

A relação dos materiais utilizados em cada avaliação foi:

- Avaliação da Força Muscular dos Membros Inferiores (FMMI) - cadeira, cronômetro folha e lápis;
- Avaliação da Potência Muscular dos Membros Inferiores – plataforma de saltos e um computador;
- Avaliação da Agilidade – cadeira, cronômetro, fita métrica e cone;
- Avaliação da Morfologia Muscular- aparelho de ultrassom, gel e computador.

5.4 Análise dos Dados Coletados

Para a análise de todas as variáveis obtidas será utilizada a estatística descritiva com a determinação de média e do desvio padrão, como medidas de tendência central e dispersão dos dados. Para a análise da relação entre as variáveis e os meses, foi utilizado o teste Anova de medidas repetidas com o teste de *Post Hoc de Tukey*. Em todas as análises o nível de significância foi de $p < 0,05$.

6 RESULTADOS

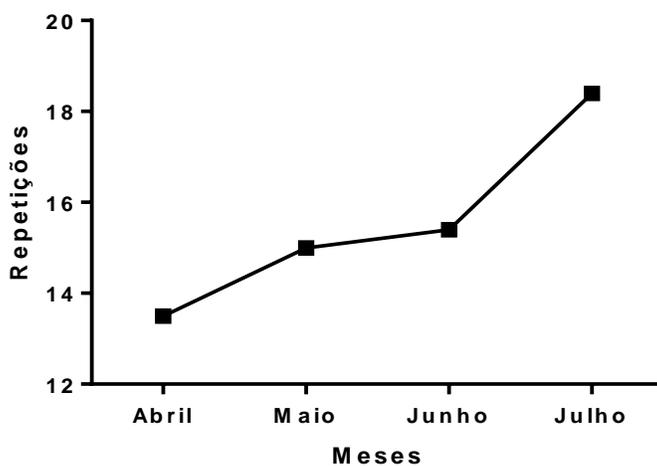
Os resultados serão apresentados de acordo com as variáveis do estudo.

6.1 Teste de Sentar e Levantar

Os resultados do teste Sentar e Levantar usado para avaliar a força podem ser observados na figura 5, notando-se que não foi possível identificar diferenças significativas quanto a estatística, mas que houve um aumento em %. Esse aumento em % é notado na tabela 2 mostrando que do mês de abril até maio verificou-se um aumento de (11,11)%, de abril à junho o aumento foi de (14,07)% e de abril até julho um aumento de (36,30)% se destacando.

Figura 5 - Resultado de comparação de o Teste Sentar e Levantar.

Comparação do teste Sentar e Levantar em sobreviventes de câncer



Fonte: Da autora(2019).

Tabela 2 - Aumento em porcentagem dos meses.

Meses	Sentar e Levantar
Abril-Maio	11,11%
Abril-Junho	14,07%
Abril-Julho	36,30%
Mai-Junho	2,67%
Mai-Julho	22,67%
Junho-Julho	19,48%

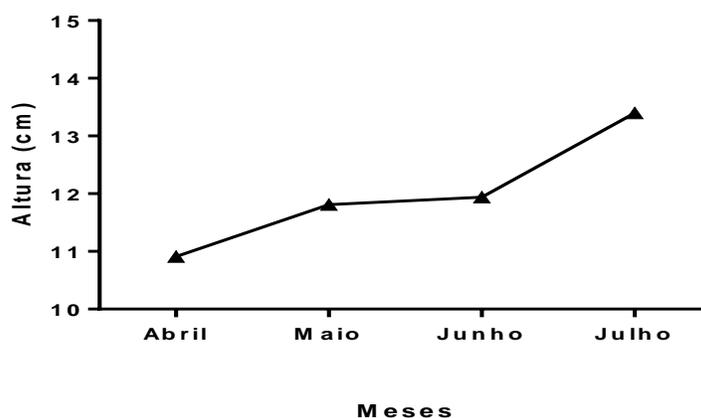
Fonte: Da autora (2019).

6.2 Teste do Tapete de Contato

As potências dos MMI podem ser observadas na figura 6 e 7 por meio dos saltos (SJ) e (CMJ), notando-se que não foi possível identificar diferenças significativas quanto a estatística, mas notou-se um aumento em %. Analisando o salto (SJ) observou-se que do mês de abril ao mês de maio obteve-se um aumento de (8,25) %, do mês de abril ao mês de junho um aumento de (9,44)% e do mês de abril ao mês de julho notou-se o maior aumento sendo de (22,79)%, como mostra a tabela 3.

Figura 6 - Resultado da Comparação da Altura do salto (SJ).

Comparação da Altura no SJ em Sobreviventes de câncer

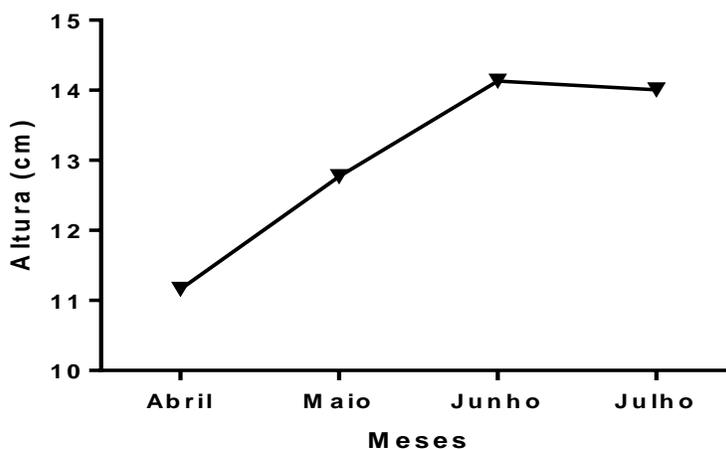


Fonte: Da autora (2019).

Analisando o salto (CMJ) observou-se que o aumento em porcentagem do mês de abril ao mês de maio foi de (14,43)%, de abril a junho foi verificado o maior aumento no valor de (26,61)% e do mês de abril a julho um aumento de (25,51)%, como mostra a tabela 3.

Figura 7 - Resultado da Comparação da Altura do salto (CMJ).

Comparação da Altura no CMJ em sobreviventes de câncer



Fonte: Da autora (2019).

Tabela 3 - Aumento em porcentagem dos meses.

Meses	SJ	CMJ
Abril-Maio	8,25%	14,43%
Abril-Junho	9,44%	26,61%
Abril-Julho	22,79%	25,51%
Maio-Junho	1,10%	10,65%
Maio-Julho	13,43%	9,69%
Junho-Julho	12,19%	-0,87%

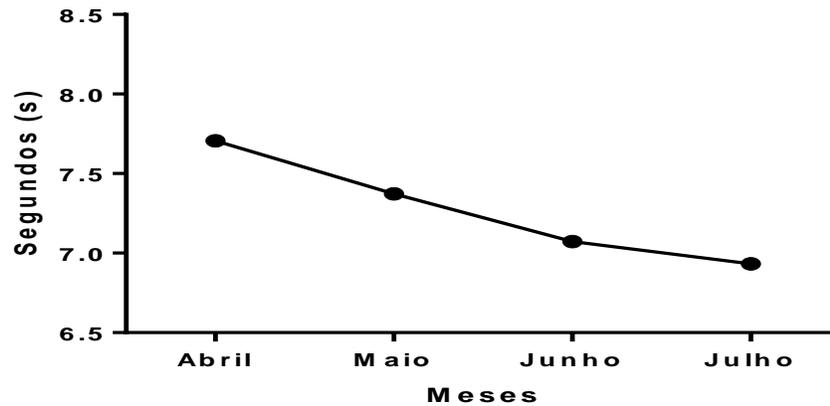
Fonte: Da autora (2019).

6.3 Teste de Agilidade

Os resultados do teste de Agilidade dos MMI podem ser observados na figura 8, notando-se que não foi possível identificar diferenças significativas quanto a estatística, mas notou-se uma diminuição em %, mostrando melhoras nos resultados de um mês para o outro. No mês de abril ao mês de maio começou com (-4,31) %, de abril ao mês de junho (-8,22) % e do mês de abril ao mês de julho diminuiu para (-10,02) %, como mostra na tabela 4.

Figura 8 - Resultado da Comparação do Teste de Agilidade.

Comparação da agilidade em Sobreviventes de câncer



Fonte: Da autora (2019)

Tabela 4 - Declínio em porcentagem dos meses.

Meses	Agilidade
Abril-Maio	-4,31%
Abril-Junho	-8,22%
Abril-Julho	-10,02%
Maio-Junho	-4,08%
Maio-Julho	-5,97%
Junho-Julho	-1,97%

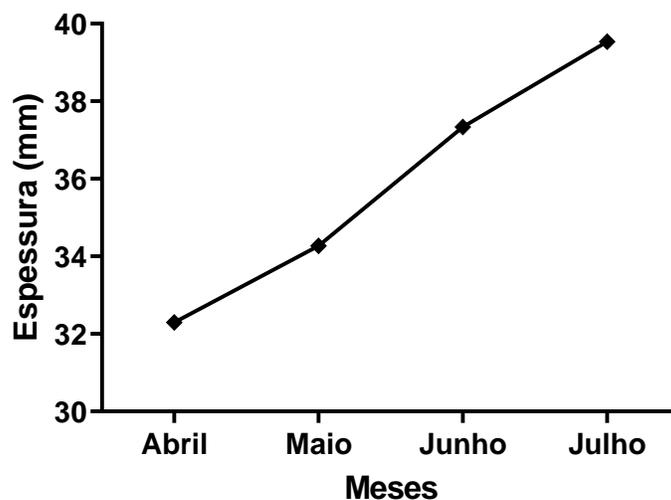
Fonte: Da autora (2019).

6.4 Ultrassom

Os resultados do teste do Ultrassom aplicado para avaliar a espessura muscular dos MMI podem ser observados na figura 9, notando-se que não foi possível identificar diferenças significativas quanto a estatística, mas notou-se um aumento em porcentagem. Analisando o Ultrassom observou-se que do mês de abril ao mês de maio o aumento da espessura foi de (6,10mm) %, do mês de abril a junho um aumento de (15,60mm) e do mês de abril ao mês de julho um aumento importante de (22,41mm) %, aproximadamente 3,5 cm de secção transversa do reto femoral como mostra na Tabela 5.

Figura 9 - Resultado da Comparação da Espessura Muscular.

Comparação da Espessura Muscular em sobreviventes de câncer



Fonte: Da autora (2019).

Tabela 5 - Aumento em porcentagem dos meses.

Meses	Espessura
Abril-Maio	6,10%
Abril-Junho	15,60%
Abril-Julho	22,41%
Maio-Junho	8,96%
Maio-Julho	15,38%
Junho-Julho	5,89%

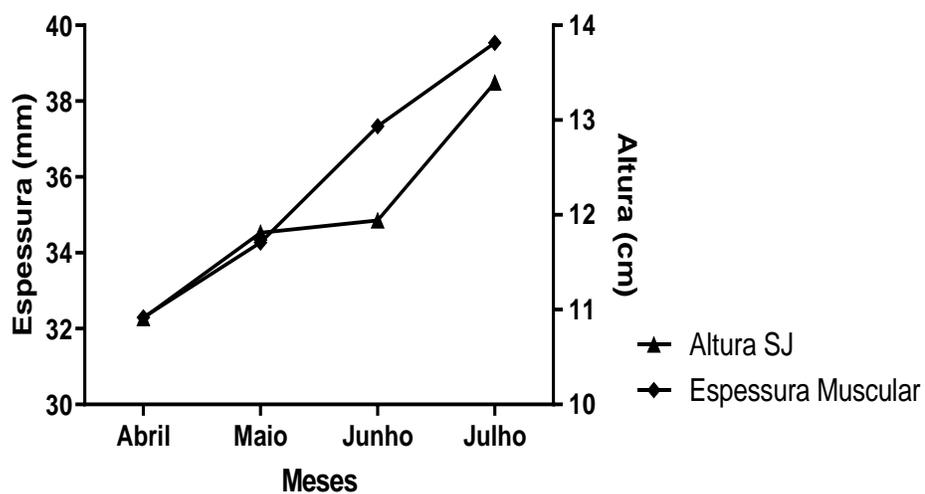
Fonte: Da autora (2019).

6.5 Comparação da Espessura muscular com os Saltos (SJ) e (CMJ)

Comparando a espessura muscular com o salto SJ na Figura 10 pode-se observar que ambas se comportam da mesma maneira tendo um aumento, a não ser por um único momento em que o salto manteve uma certa estabilização entre os meses de maio e junho.

Figura 10 - Comparação da Espessura Muscular com o Salto SJ.

Comparação da Espessura Muscular e do SJ em sobreviventes de câncer

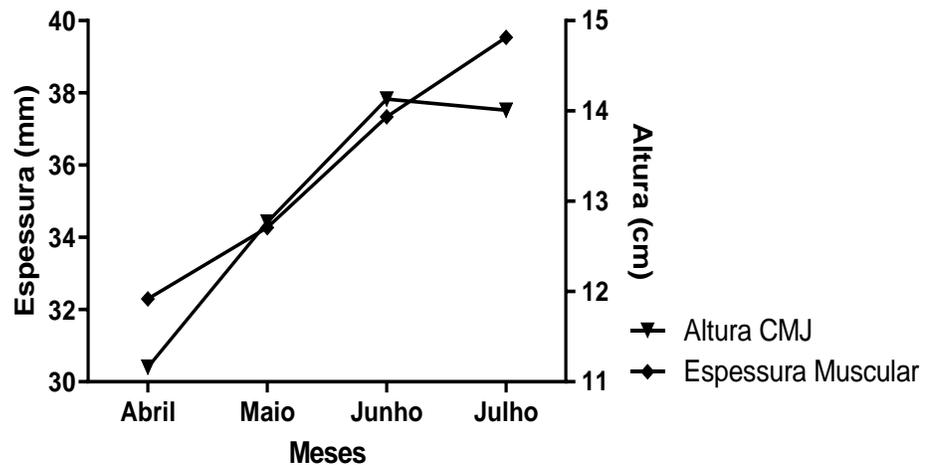


Fonte: Da autora (2019).

Comparando a espessura muscular com o salto CMJ na Figura 11 pode-se observar que, ambas se comportam da mesma maneira por um tempo quando aumentam, até que a altura do CMJ se mantém estabilizada e a espessura muscular continua aumentando.

Figura 11 - Comparação da Espessura Muscular com o Salto CMJ.

Comparação da Espessura Muscular e do CMJ em sobreviventes de câncer



Fonte: Da autora (2019).

7 DISCUSSÃO

Dentre o objetivo do estudo em avaliar e acompanhar os efeitos de um programa de treinamento resistido nas respostas neuromusculares dos membros inferiores de sobreviventes de câncer, os resultados de uma maneira geral, não apresentaram aumentos significativos, podendo eles se justificar por várias razões, como tamanho da amostra, particularidades fisiológicas e emocionais de cada um, alterações hormonais e o próprio processo do envelhecimento segundo Faria et. al, (2003). O autor ainda ressalta que a frequência nos treinos é uma importante variável para se detectar mudanças significativas na força de idosos, contudo no presente estudo as frequências de 2 vezes na semana, foram insuficientes para produzir melhoras significativas.

Os resultados em aumento de força encontrados no presente estudo foi de 36,30% maior em relação ao primeiro teste realizado no início do estudo, considerados resultados importantes, uma vez que, se tratam de idosos sobreviventes de câncer com um metabolismo totalmente

diferenciado, onde, a perturbação fisiológica desencadeada por uma sessão de treinamento de força e exercícios resistidos, elevam as taxas de síntese protéica no tecido muscular esquelético (Farrell e colaboradores, 1999), podendo induzir a ganhos de força e massa magra nos indivíduos que o praticam (Kadi, 2000; Baracos, 2001).

Outros estudos realizados com idosos têm demonstrado uma correlação positiva da força muscular como benefício para particularmente a força dos extensores do joelho com a velocidade de marcha, com a subida de degraus e com a capacidade de se levantar de uma cadeira (AVLUND et. al., 1994; FIATARONE et. al., 1994; HYATT et. al., 1990; KWON et. al., 2001), assim pode-se dizer que o teste utilizado para avaliar a força de membros inferiores no presente estudo, se assemelha muito as atividades rotineiras dos participantes, como por exemplo sentar e levantar da cadeira. Um estudo muito semelhante a este foi o de Aparecida (2017) que contou com 4 idosos sobreviventes de câncer, onde o treinamento resistido teve duração de 16 semanas, com interrupção de 30 dias e as avaliações feitas foram de força de membro inferior, superior, agilidade e da sarcopenia. Aparecida (2017) relata que também não encontrou resultados significativos, mas, deu ênfase que, também não houve declínios nos resultados se tratando dos níveis de força e sim se mantiveram, uma vez que não ocorreu o que se relata nos estudos de Judge (1993 *apud* SILVA; FARINATTI, 2007) e Rhodes (2000 *apud* SILVA; FARINATTI, 2007), descrevendo uma perda progressiva de força com idosos durante um programa de atividade física que envolveram fatores como cansaço, frequência nas atividades e doenças, deixando-os incapacitados para realização das tarefas cotidianas, o que os torna, muitas vezes, dependentes dos que os cercam. “É importante salientar que o treinamento não impede que a pessoa envelheça e nem impede a perda total de força; mas, é possível, minimizar essa perda e seu impacto no dia-a-dia de pessoas idosas” (CÔRTEZ; SILVA, 2005, p. 1).

Ao contrário também aos estudos de Raso, Matsudo e Matsudo (2001) com mulheres idosas, em um programa de exercícios com pesos livres por 12 semanas. Onde os resultados demonstraram um decréscimo significativo na capacidade de produção de força muscular dos membros inferiores e superiores, especialmente após a 8ª semana de interrupção. Essa interrupção variou entre -27,5% para membros inferiores e -35,1% para membros superiores.

Já outros estudos realizados com idosos em exercícios físicos mostram resultados diferenciados como o de Chandler et al., (1998), que depararam com pequenos mas, significativos aumentos na força muscular (~11%) associados a melhorias na funcionalidade e

mobilidade, sugerindo que para aumentar a capacidade funcional diária não são necessários aumentos substanciais da força.

Uma pequena ativação muscular é provavelmente suficiente para reduzir a fragilidade muscular típica do idoso. Portanto os autores concluíram que o treino prolongado de força de moderada a elevada intensidade pode ser efetuado, com elevada tolerância, por sujeitos idosos com conseqüente adaptações funcionais e morfológicas.

Para além dos ganhos de força, como já mencionado acima, os programas de exercícios resistidos aumentam também a potência, sendo outra variável estudada nesta pesquisa, onde, embora seu resultado não tenha sido significativo ocorreu de forma positiva, demonstrando um acréscimo em porcentagem durante os meses, colaborando para que sua preservação possa diminuir significativamente o risco de quedas, perda da sarcopenia, aumentando a independência funcional dos idosos (ADAMS et al., 1999; EVANS WJ., 1999). Skelton (1994) em um de seus estudos vai dizer que a ausência da potência muscular ocorre de forma mais rápida que a ausência da força, sendo assim de fundamental importância prescrever um treinamento que envolva a potência muscular para pessoas idosas.

Alguns pesquisadores têm utilizado uma bateria de testes envolvendo saltos verticais padronizados para obter informações sobre a força muscular e potência de membros inferiores (BROWN; WEIR, 2001; CASEROTTI et al., 2001; HESPANHOL et al., 2007; COLEDAM et al., 2013). Nesses saltos, a altura máxima é alcançada primeiramente pela extensão das articulações proximais e, em seguida, pela movimentação distal até a flexão plantar da articulação do tornozelo (HAMILL; KNUTZEN, 2012), a partir da combinação de força e velocidade de contração muscular, o que gera potência para o deslocamento vertical.

Dois dos saltos verticais utilizados no estudo foram, o SJ e CMJ que obtiveram um aumento não significativo porém satisfatório na altura relacionada a potência em porcentagem de 22,79% (SJ) e 25,51% (CMJ) do mês de abril até o mês de maio. Estudos como de Häkkinen et al. (2000) se mostram semelhantes porém com melhores resultados uma vez que, verificaram um aumento significativo na altura do salto vertical de um grupo de idosos posteriormente 24 semanas de treinamento da força muscular, podendo se comparar com o presente estudo que teve 16 semanas de treinos. Outro estudo também se tratando de saltos verticais foi o de Sipilä et al. (1991) onde mostraram que depois de 20 semanas de treino com dois grupos, a altura do salto vertical foi significativamente maior para os idosos atletas do que para os idosos não treinados.

É notória uma diferença de valores entre os saltos SJ e o CMJ uma vez que, o salto CMJ apresenta 2,72% de altura a mais do que o SJ, assim, pode –se argumentar com alguns autores a serem mencionados, onde discorrem que o CMJ é o salto que apresenta melhor correlação com o fator de explosão muscular, resultando em maior altura atingida. Acredita-se que o melhor desempenho venha de um aumento do torque sobre as articulações envolvidas, resultante da deformação elástica das estruturas tendinosas em um curto espaço de tempo (CAVAGNA; DUSMAN; MARGARIA, 1968; DA SILVA; MAGALHÃES; GARCIA, 2011; HARRISON; GAFFNEY, 2001; KOMI; BOSCO, 1978; MARKOVIC et. al., 2004; MCCAULLEY et. al., 2007). Já o salto SJ pode ter demonstrado uma menor potência muscular desenvolvida, resultando em uma altura final inferior à alcançada no CMJ para um mesmo sujeito (DA SILVA; MAGALHÃES; GARCIA, 2011; KOMI; BOSCO, 1978; MARKOVIC et. al., 2004; MCCAULLEY et. al., 2007), uma vez que ocorre dissipação da energia potencial na fase em que o semi-agachamento é mantido. Diferentes estudos têm apresentado resultados que confirmam um desempenho superior no CMJ comparado com o SJ (BOBBERT et. al., 1996; CUNHA et. al., 2008). Entretanto, estudos que tenham comparado os resultados do SJ ser maior que o CMJ em indivíduos idosos ainda são escassos.

Uma correlação também importante a se mencionar é que nos saltos o músculo reto femoral atua junto ao quadril, diminuindo sua eficácia em produzir flexão desta articulação e os isquiotibiais serão mais eficientes como extensores do quadril do que como flexores de joelho (HAMILL; KNUTZEN, 2012); podendo colaborar para acelerar a extensão do último. Essa rede de transferência de potência permite uma conversão eficiente de rotações dos segmentos corporais na translação desejada do centro de gravidade do corpo (JACOBS; BOBBERT; VAN INGEN SCHENAU, 1996). Esse fato corrobora para as melhores execuções dos saltos com o passar dos meses, e está diretamente ligado ao aumento da força muscular e espessura do músculo proporcionada pelo treinamento. Assim sendo, o treinamento de força também parece ser eficiente para o desenvolvimento da potência muscular (KRAEMER & RATAMESS, 2004).

Kwon.S et. al.(2001) disserta que a alteração negativa da força muscular, sobretudo dos membros inferiores, não está relacionada apenas com o declínio do equilíbrio, mas, também com a qualidade da marcha envolvendo a agilidade, deste modo a locomoção é um processo de transferência do centro de gravidade de um pé para outro, onde numa série de sucessivas perdas é natural que o equilíbrio e a agilidade, seja influenciada pelo envelhecimento. O autor ainda

ressalta que a característica mais explícita da marcha do idoso é a sua maior lentidão, isto é, com a idade a marcha torna-se progressivamente mais lenta fazendo com que o indivíduo tenha um declínio em sua agilidade, sendo este aspecto mais pronunciado entre os 65 e os 85 anos.

Como supracitado a agilidade pode ser afetada com o passar dos anos, sendo a mesma de suma importância a ser avaliada. Embora também não tenha apresentado resultados significativos neste estudo, notou-se um declínio em porcentagem promissor para o grupo avaliado, onde segundo Rocha et. al. (2002), alguns fatores podem ter contribuições no desempenho da agilidade se forem trabalhados e apresentarem uma melhora como a força, velocidade, flexibilidade e coordenação.

O tempo gasto para a realização do teste de agilidade está diretamente interligado ao nível da mobilidade funcional. Tempos curtos na realização do teste indicam idosos independentes quanto à mobilidade. Já os idosos que o realizam em um tempo superior aos 20 segundos acabam sendo mais dependentes nas suas tarefas diárias (WORSFOLD, 2001 *apud* SILVA, et. al., 2008). Baseado na citação acima, no estudo foi verificado uma média de segundos que começou com (7,70 s) e no final do programa de treinamento caiu para(6,93s) indicando que os idosos avaliados podem ser considerados indivíduos independentes.

Este estudo se assemelha com um estudo realizado com idosas acima de 60 anos, em que a agilidade não apresentou melhora significativa após intervenção de atividade física, porém, demonstrou queda com o passar do treinamento devido ao avanço da idade – uma vez que essa variável está diretamente relacionada ao processo de envelhecimento (DONG et. al. 2012 *apud* SCHIMITT et. al., 2014). Outro estudo se tratando da mesma variável que pode se contrapor com o presente estudo, foi o estudo de Forte et. al.(2013), onde aplicaram exercícios de agilidade, coordenação e equilíbrio duas vezes por semana em 42 idosos de ambos os gêneros e verificaram que após três meses de aplicação dos exercícios ocorreu melhoras significativas nas variáveis avaliadas uma vez que, os resultados teve influência dos exercícios. Já o estudo de Nascimento et al. (2013) da mesma forma demonstrou melhoras significativas na flexibilidade, coordenação motora agilidade/equilíbrio dinâmico, força e capacidade aeróbia geral em 55 idosos de ambos os sexos, que foram submetidos a um programa de exercícios só que esses foram, de circuitos constituído por jogos pré desportivos, recreativos e resistidos, duas vezes na semana, por um período de 16 semanas.

Mais um estudo que pode ser mencionado no qual demonstrou resultados diferenciados do presente estudo, foi um estudo realizado no Departamento de Educação Física da UNESP de Rio Claro (SP). A amostra consistiu de 25 indivíduos fisicamente ativos e aparentemente saudáveis de ambos os sexos, participantes do Programa de Ginástica para Todos, no qual avaliaram a agilidade por meio do teste de agilidade e equilíbrio dinâmico da bateria de testes do Senior Fitness Test, validado por Rikli e Jones (1999). As avaliações ocorreram no início e fim de cada semestre, totalizando quatro avaliações durante o ano. Nos resultados dos testes de agilidade e equilíbrio dinâmico, observou-se valores acima da média de referência para mulheres e homens. A bateria de testes Senior Fitness é muito usada e recomendada para avaliar a aptidão física de idosos de 60 a 94 anos, onde, estipularam valores normativos de cada teste referente a essas idades, para avaliar se o valor encontrado estaria muito bom, bom, regular, fraco e muito fraco (RIKLI; JONES., 1999). De acordo com os valores normativos dessa bateria de testes, o presente estudo apresentou na agilidade valores considerados de regular a bom, uma vez que, se tratam de idosos sobreviventes de câncer.

Deste modo a melhora da agilidade e coordenação de acordo com Zago e Gobbi (2003) pode estar referente à prática da atividade física. Grande parte da decaída da capacidade funcional relaciona-se com a inatividade física em vez das próprias mudanças ocasionadas pelo envelhecimento, sendo, desse modo, possível reverter declínios físicos, psicológicos e sociais por meio da realização de exercícios (TANI, G., 1998).

Como resultado dos treinamentos resistidos realizados neste estudo, também houve um aumento médio não significativo estatisticamente de 3,5 cm no músculo reto-femoral. Esse aumento reduz os efeitos da sarcopenia, que de acordo com Fukunaga et. al. (2001), ela afeta diretamente a arquitetura muscular, reduzindo a área de secção transversa anatômica, comprimento das fibras musculares, volume e ângulo de penação dos músculos, além de reduzir a capacidade de produção de força específica. O aumento na massa muscular obtidos no presente estudo e sua relação com aumento de força também apresentado corroboram ainda com o autor supracitado, que evidenciou que a força do músculo esquelético é influenciada pela massa muscular, sua composição e arquitetura.

Outros estudos como o de Frontera et. al. (1990) demonstraram aumentos significativos de 11% na área de secção transversa do músculo, após 12 semanas de treinamento resistido em sujeitos com a idade média de 66 anos.

Assim, pode-se dizer que o resultado apresentado pelo presente estudo na variável avaliada, mesmo não sendo significativo, pode ter relação com o protocolo de exercícios resistidos utilizados, que conforme Aagaard et. al. (2001), a área de secção transversa é diretamente proporcional à capacidade do músculo produzir força e o seu aumento está associado ao grau de tensão mecânica gerado na musculatura durante os exercícios de treinamento, sendo ela, um fator preponderante para o aumento de força máxima (DREYER et al; 2006).

8 CONCLUSÃO

Ainda que não tenham sido encontradas diferenças significativas, o programa de treinamento físico realizado pelos idosos sobreviventes de câncer contribuiu para que as variáveis da capacidade funcional como força, potência, agilidade e morfologia que não sofreram perdas, e sim aumentos percentuais importantes que auxiliam na qualidade de vida da população estudada, demonstrassem efeitos positivos, uma vez que, o treinamento provou que pode promover manutenção e preservação da força muscular e as das outras variáveis estudadas, além de minimizar ou retardar a sarcopenia.

É necessário enfatizar que a limitação do estudo se ateve ao número de indivíduos que formaram a amostra, sendo este considerado como pequeno (somente 10 idosos), não obtendo, assim, resultados tão expressivos; porém, os dados utilizados foram proveitosos para a identificação e análise dos resultados.

Levando em conta o aumento contínuo de idosos e de portadores do câncer na população, é indispensável que programas de exercícios físicos sejam agregados como medidas de melhora na saúde e qualidade de vida desses idosos.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, Jenny et al. Importance of resistance training for patients after a cardiac event. In: **Baylor University Medical Center Proceedings**. Taylor & Francis, 2006. p. 246-248.
- ADAMS, Kent; O'SHEA, Patrick; O'SHEA, Katie L. Aging: its effects on strength, power, flexibility, and bone density. **Strength and conditioning Journal**, v. 21, p. 65-77, 1999.
- ALVES, Luciana Correia et al. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. 1924-1930, 2007.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Exercise and physical activity for older adults**. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 1998;30: 992-1008.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand: Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.34, no.2, p.364-80, 2002.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand: Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.41, no.3, p.687-708, 2009.
- APARECIDA F. **Treinamento e Destreinamento na Capacidade Funcional e Sarcopenia em Sobreviventes de Câncer**. 2017.
- BADILLO, J. J. G.; AYESTARÁN, E. G.; SANTOS DORNELLES, M. DOS. **Fundamentos do treinamento de força: aplicação ao alto rendimento desportivo**. Artmed, 2001.
- BARACOS, V.E, Mackenzie MI. **Investigations of Branched-Chain Amino Acids and Their Metabolites in Animal Models of Cancer**. J Nutr. 2006;136(1Suppl):237s-42s.
- BARACOS, Vickie E. et al. Body composition in patients with non-small cell lung cancer: a contemporary view of cancer cachexia with the use of computed tomography image analysis. **The American journal of clinical nutrition**, v. 91, n. 4, p. 1133S-1137S, 2010.
- BAUMGARTNER, RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. **Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico**. Am J Epidemiol. 1998, Apr 15; 147(8):755-63.
- BAUMGARTNER, R.N, Waters DL, Gallagher D, Morley JE, Garry PJ. **Predictors of skeletal muscle mass in elderly men and women**. Mech Ageing Dev. 1999 Mar 1;107(2):123-36.
- BORTONCELLO B.P, Almeida FB, Peres A. **Células Natural Killere seu Potencial na Imunoterapia Contra o Câncer**. Ciência em Movimento. 2013; 15 (30); 17-25.

BOSCO C. **La valor acción dela fuerzaconeltest de Bosco**.Ed. Paidotribo, Barcelona, 1994.

BRITO, F.C E LITVOC, C. J. Conceitos básicos. In F.C. Brito e C. Litvoc (Ed.), **Envelhecimento – prevenção e promoção de saúde**. São Paulo: Atheneu, p.1-16, 2004.

BRITO, Quezia Duarte; MENEZES, Tarciana Nobre de, OLINDA, Ricardo Alves de. **Incapacidade funcional e fatores socioeconômicos e demográficos associados em idosos**. Campina Grande, Revista. Brasileira. Enfermagem, v. 1, n., p. 453-458, out./dez. 2015.

CAETANO, L. M. **O Idoso e a Atividade Física**.Horizonte: Revista de Educação Física e desporto, V.11, n. 124, p.20-28, 2006.

CÂMARA, Lucas Caseri; BASTOS, Carina Corrêa, VOLPE, Esther Fernandes Tinoco.**Exercícios resistidos em idosos frágeis: uma revisão na literatura**. Curitiba, Revista. Fisioterapia.Movimento.,Curitiba, v. 25, n. 2, p. 435-443, abr./jun. 2012.

CASTILLO, Edward M. et al. Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. **American journal of preventive medicine**, v. 25, n. 3, p. 226-231, 2003.

CHANDLER JM, DUNCAN PW, KOCHERSBERG G, STUDENSKI S. **Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders?**Arch Phys Med Rehabil, 1998.79: 24-30.

CHAVES, Anety Souza et al. Associação entre declínio cognitivo e qualidade de vida de idosos hipertensos. **Rev. bras. geriatr. gerontol**, p. 545-556, 2015.

CONCEIÇÃO, M.S, et al. **Treinamento com pesos e indicadores de agilidade de mulheres idosas**. Campinas, Rev. Faculdade de Educação Física da UNICAMP, v 8, n. 2, p.68-82, mai/ago 2010.

CLARK, B. A. **Tests for fitness in olderadults**: AAHPERD fitness task force. Journal of Physical Education, Recreation & Dance, Reston, v. 60, n. 3, p. 66-71, 1989.

CORTÊS, G. G.; SILVA V. F. **Manutenção da força muscular e da autonomia, em mulheres idosas, conquistadas em trabalho prévio de adaptação neural**. Fitness e Performance, v.4, n.2, p. 107-116, 2005.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. et al. **Sarcopenia**: European consensus on definition and diagnosisReport of the European Working Group on Sarcopenia in Older PeopleA. J. Cruz-Gentoft et al. Age andageing, v. 39, n. 4, p. 412-423, 2010.

DA SILVA, Adriana Cândida; DA SILVA PINHEIRO, Luiza; ALVES, Rayane Campos. **As implicações da caquexia no câncer**. e-Scientia, v. 5, n. 2, p. 49-56, 2012.

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, v. 7, n. 3, p. 201-207, 2003.

DESANTIS, Carol E. et al. Cancer treatment and survivorship statistics, 2014. **CA: a cancer journal for clinicians**, v. 64, n. 4, p. 252-271, 2014.

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

DI BARTOLO, Denise da Costa. **A estimulação elétrica neuromuscular aplicada em músculos quadríceps e isquiotibiais para melhora da performance do salto vertical**. Rio Janeiro. Tese [Doutorado em Engenharia Biomédica]-COPPE/UFRJ, 2016.

DIPIERI, Paula Gizeli; VAGETTI, Gislaine Cristina. **Neoplasias presentes em idosos: a importância da atividade física**. 2010. Disponível em:<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/EDUCACAO_FISICA/artigos/Neoplasia_At_Fisica.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2019.

ENOKA, Roger. et al. **Mechanisms that contribute to differences in motor performance between young and old adults**. Journal of Electromyography and Kinesiology, v. 13, n. 1, p. 1-12, 2003.

ENOKA, Roger. **Neuromechanical Basis of Kinesiology**. Champaign, IL. Human Kinetics, 1988.

EVANS, WJ. **Exercise training guidelines for the elderly**. Med Sci Sports Exerc, 1999. 31: 12-17.

FECHINE, Basílio Rommel Almeida; TROMPIERI, Nicolino. **O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos**. InterSciencePlace, v. 1, n. 20, 2015.

FERLAY, J. et al. GLOBOCAN 2012 v1. 0, **Cancer Incidence and Mortality Worldwide**: IARC CancerBase No. 11. International Agency for Research on Cancer, Lyon, France. 2013. p. 15-2015, 2015.

FERREIRA, Maria Luiza Ludermir et al. **Qualidade de vida relacionada à saúde de idosos em tratamento quimioterápico**. Revista Brasileira. Geriatria Gerontol, v. 18, n. 1, p. 165-77, 2015.

FIATARONE, M.A, Marks EC, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA, Evans WJ. **High intensity strength training in nonagenarians**: effects on skeletal muscle. JAMA. 1990; 263 (22): 3029-34. 12.

FOLDVARI, Mona et al. Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 55, n. 4, p. M192-M199, 2000.

FORJAZ, C.L.M.; REZK. C.C.; MELO, C.M.; SANTOS, D.A.; TEIXEIRA, L.; NERY, S.S.; TINUCCI, T. **Exercício resistido para o paciente hipertenso**: indicação ou contra-indicação. Revista Brasileira Hipertensão, 10: 119-124, 2003.

FORTE, R, BOREHAM, CAG, LEITE, JC, et al. **Enhancing cognitive functioning in the elderly: multicomponent vs resistance training.** Published, 2013, 10.2147/CIA.S36514.

FREITAS, Ana Flávia. Et al. **Sarcopenia e estado nutricional de idosos: uma revisão da literatura.** 2015. São José do Rio Preto, Rev. Ciênc. Saúde. v. 22, n. 9, p. 9-13, jan./mar. 2015.

FRIEDENREICH, C. M.; ORENSTEIN, M. R. **Physical Activity and Cancer Prevention: Etiologic Evidence and Biological Mechanisms.** American Society for Nutritional Sciences. v.132, 11 suppl: 3456S-3456S, 2002.

FRONTERA WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Evans WJ (1990). **Strength training and determinants of VO₂ max in older men.** J AppPhysiol68: 329-333.

GALVÃO, Daniel A.; NEWTON, Robert U.; TAAFFE, Dennis R. **Anabolic responses to resistance training in older men and women: a brief review.** Journal of aging and physical activity, v. 13, n. 3, p. 343-358, 2005.

GARCIA, P.M.; Flores, R.R. **Síndrome de anorexia caquexia.** Revista de Gastroenterología de México, v.75, n.2, p.205, 2010.

GENTIL, P. e Colaboradores. **Efeitos agudos de vários métodos de treinamento de força no lactato sanguíneo e características de cargas em homens treinados recreacionalmente.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Niterói. v. 12. n. 6. nov./dez. 2006. p. 303-307.

GILLETTE-GUYONNET, Sophie et al. **Body composition in French women 75+ years of age: the epidos study.** Mechanisms of aging and development, v. 124, n. 3, p. 311-316, 2003.

GOBBI, S.; ANSARAH, V. W. **Functional fitness for aged people.** In: THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON PHYSICAL ACTIVITY, FITNESS AND HEALTH, 1992, Toronto. Conference Program and Posters Abstracts. Toronto: Ministry of Tourism and Recreation, p. 119, 1992.

GOMES NETO, M.; CASTRO, M. F. **Estudo comparativo da independência funcional e qualidade de vida entre idosos ativos e sedentários.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 234-237, 2012.

HAWERRONTH, Daniel; KULKAMP, Wladimir; WENTZ, Marcelo Diederichs. **Exercícios resistidos e qualidade de vida: impacto na capacidade funcional e benefícios terapêuticos.** 2010. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd143/exerciciosresistidosbeneficioterapeuticos.htm>>. Acesso em: 16 mai. 2019.

HUNTER, G. R.; McCARTHY, J. P.; BAMMAN, M. M. **Effects of resistance training on older adults.** Sports Medicine, v. 34, p. 330-348, 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **A Síntese dos Indicadores Sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira.** 2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

INCA, Instituto Nacional do Câncer. **O que é o câncer?** Acesso em jul 2019. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=322>.

INSTITUTE, National Cancer. **Radiationtherapy for cancer: Q & A.** Disponível em: <<http://www.cancer.gov/cancertopics/factsheet/Therapy/radiation>>. Acesso em 16 de maio de 2019.

JANSSEN, Ian et al. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. **American journal of epidemiology**, v. 159, n. 4, p. 413-421, 2004.

JESUS, Daniel Frederico de; SILVA, Carlos Alberto Figueiredo. **Percepção de qualidade de vida por idosos praticantes e não praticantes de exercícios resistidos: análise do Projeto Vida Corrida.** 2010. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd149/idosos-praticantes-e-nao-de-exercicios-resistidos.htm>>. Acesso em: 18 mai. 2019.

KAUFFMAN, T. L. **Manual de reabilitação geriátrica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

KNOW S, OLDAKER S, SCHRAGER M, TALBOT LA, FOZARD JL, METTER EJ (2001). **Relationship between muscle strength and the time taken to complete a standardized walk-turnwalk test.**J Gerontol56A: B398-B404.

KRAEMER, W.J.; RATAMESS, N.A. **Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription.** Medicineand Science in Sports and Exercise, Madison,v.36, n.4, p.674-88, 2004.

KURA, G. G. et al. **Nível de atividade física, IMC e índices de força muscular estática entre idosos praticantes de hidroginástica e ginástica.** Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano, Passo Fundo - RS, v. 1, n. 2, p. 30-40, jul./dez. 2004.

LAMAS, Leonardo et al. **Treinamento de força máxima x treinamento de potência: alterações no desempenho e adaptações morfológicas.** Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, v. 21, n. 4, p. 331-340, 2007.

LANDI, Francesco et al. Prevalence and risk factors of sarcopenia among nursing home older residents. **Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences**, v. 67, n. 1, p. 48-55, 2011.

LIMA-COSTA MF, VERAS RP. **Saúde pública e envelhecimento.** Caderno de Saúde Pública,19(3):700-701, 2003.

LINDOLPHO, Mirian da Costa et al. **Atendimento domiciliário ao idoso dependente de cuidados de enfermagem-realidade e dificuldades.** Enfermagem Atual, v. 7, n. 39, p. 25-32, 2007.

LINDOLPHO, M.C, Sá SPC, Leite AP, Maciel CO, Silva INT. **Atendimento domiciliário ao idoso dependente de cuidados de enfermagem: realidade e dificuldades.** Revista Enfermagem Atual. 2007 maio/jun; 39(7): 25-32.

LOTICI, Thamara, ANTUNES, Lindsay Bianca Buzato. **Prevalência de perda de peso, caquexia e desnutrição, em pacientes oncológicos.** Belford Roxo, Rev. Uniabeu., v. 7, n. 17, 2014.

LOTICI, Thamara et al. **Prevalência de perda de peso, caquexia e desnutrição, em pacientes oncológicos.** Revista Uniabeu, v. 7, n. 17, p. 94-106, 2014.

LYON, France: IARC.Cancer Base. 2013. Disponível em: <<http://globocan.iarc.fr>>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

MATSUDO, S.M; MATSUDO, V. K. R.; BARROS NETO, T. L. **Atividade física e envelhecimento:** aspectos epidemiológicos. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R. **Prescrição de exercícios e benefícios da atividade física na terceira idade.** Revista Brasileira de Ciências e Movimento, São Caetano do Sul, v. 05, n. 04, p. 19-30, 1992.

MELIS, Fernando. **Número de idosos no Brasil deve dobrar até 2042, diz IBGE.** Disponível em: <<https://noticias.r7.com/brasil/numero-de-idosos-no-brasil-deve-dobrar-ate-2042-diz-ibge-25072018>>. Acesso em: 26 de abril de 2019.

MELO, Bruno Pereira; ROCHA, Cintia Campolina; SILVA, Sandro Fernandes da. **Efeitos da Atividade Física na capacidade funcional em sobreviventes de câncer.** Lavras-MG. 2011. Revista Brasileira do Movimento Humano, v.1, n.1, p.42-54, out./dez. 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, INCA. **Ações de Enfermagem para o Controle do Câncer uma Proposta de Integração Ensino-Serviço.** 3ª Edição Revista, Atualizada e Ampliada. Rio de Janeiro, 2008.

MIRANDA, T. V. et al. **Estado Nutricional e Qualidade de Vida de Pacientes em Tratamento Quimioterápico.** Revista Brasileira de Cancerologia, v. 59, n. 1, p. 57-64, 2013.

MIYASIKE-DA-SILVA, Veronica et al. **Nível de agilidade em indivíduos entre 42 e 73 anos:** efeitos de um programa de atividades físicas generalizadas de intensidade moderada. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v. 23, n. 3, 2002.

MOTA, D. D. C. F.; PIMENTA, C. A. M. **Fadiga em Pacientes com Câncer Avançado:** Avaliação e Intervenção. Revista Brasileira de Cancerologia. v.48. n.4, 2002.

MUSCARITOLI, M.; Anker, S.D.; Argilés, J.; Aversa, Z.; Bauer, J.M.; Biolo, G.; Boirie, Y.; Bosaeus, I.; Cederholm, T.; Costelli, P.; Fearon, K.C.; Laviano, A.; Maggio, M.; Rossi Fanelli, F.; Schneider, S.M.; Schols, A.; Sieber, C.C. **Consensus definitivo of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia:** Joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics. *Journal Clinical Nutrition*. v.1, n.6, p.4, 2009.

NASCIMENTO, Carla Manuela Crispim et al. Exercícios físicos generalizados capacidade funcional e sintomas depressivos em idosos brasileiros. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 15, n. 4, p. 486-497, 2013.

NIEMAN, D. C. **Exercício e saúde: teste e prescrição de exercícios**. 6. ed. Barueri: Manole, 2010, 816 p.

NOFSINGER, Charles; KONIN, Jeff G. **Diagnosticultrasound in sports medicine: currentconceptsandadvances**. Sports medicine andarthroscopyreview, v. 17, n. 1, p. 25-30, 2009.

NOFSINGER, C., KONIN, J., **DiagnosticUltrasound in Sports Medicine Currentconceptsandadvances**. Sports Medicine ArthroscopyReview, Austrália, v.17, n.1, p.25-30 mar./2009.

NUNES, M. E.S.; SANTOS, S. **Avaliação funcional de idosos em três programas de atividade física: caminhada, hidroginástica e Lian Gong**. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, Porto, v. 9, n. 2-3, p. 150-159, 2009.

NUNES, Everson Araújo et al. **Mecanismos potenciais pelos quais o treinamento de força pode afetar a caquexia em pacientes com câncer**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE), v. 1, n. 1, p. 1, 2007.

OLIVEIRA, Flávio Alves, et al. **Benefícios da prática de atividade física sistematizada no lazer de idosos: algumas considerações**. Belo Horizonte, RevistaLicere, v. 18, n. 2, p. 262- 304, jun. 2015.

OLIVEIRA, CAMPOS, M. et al. **Impacto dos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis na qualidade de vida**. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, vol. 18, n. 3, p. 873-882, 2013.

OLIVERIA, S. A.; CHRISTOS, P. J. **The epidemiology of physical activity and cancer**. Annals of the New York Academy of Sciences, v. 833, n. 1, p. 79-90, 1997.

OSNESS, W. H.; ADRIAN, M.; CLARK, B.; HOEGER, W.; RAAB, D.; WISWELL, R. **Functional fitness assessment for adults over 60 years: a field based assessment**. Reston: AAHPERD, 1990. 24p.

PALÁCIOS, J. (2004). **Mudança e Desenvolvimento Durante a Idade Adulta e a Velhice**. Em C. Coll, J. Palacios, & A. Marchesi. Desenvolvimento Psicológico e Educação Psicologia Evolutiva Vol.1 2a.Ed. Porto Alegre: Artmed.

PAZ, R.C.; Fortes, R.C.; Toscano, B.A.F. **Processo de envelhecimento e câncer: métodos subjetivos de avaliação do estado nutricional em idosos oncológicos**. Comunicação em Ciências da Saúde.v.22. n.2. p.149, 2011.

PEDROSO, Wellington; ARAÚJO, Michel Barbosa; STEVANATO, Eliane. **Atividade física na prevenção e na reabilitação do câncer**. Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, v. 11, n. 3, p. 155-160, 2006.

PRADO, S. M. A. **Aderência à Atividade Física em Mulheres Submetidas a Cirurgia por Câncer de Mama.** Dissertação (Mestrado. Ribeirão Preto: USP, 2001).

PRADO BBF. **Influência dos hábitos de vida no desenvolvimento do câncer.** Cienc. Cult. São Paulo. 2014; 66 (1): 21-24.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. **Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências.** Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2006.

RAVEL, N.J.; Pichard, C. **Clinical nutrition, body composition and oncology: A critical literature review of the synergies.** Critical Reviews in Oncology/Hematology. v.84, n.1, p.38, 2012.

JONES, C. Jessie; RIKLI, Roberta E.; BEAM, William C. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 70, n. 2, p. 113-119, 1999.

ROSENBERG, Irwin H. Sarcopenia: origins and clinical relevance. **The Journal of nutrition**, v. 127, n. 5, p. 990S-991S, 1997.

ROSSI, E.; SADER, C. **Envelhecimento do sistema osteoarticular.** In: FREITAS, E. V. et al. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 508-514.

SAÇO, Livia e FERREIRA, Eliana. **Mulheres com câncer e sua relação com a atividade física.** Juiz de Fora, Rev. Bras. Ciência e Movimento, v. 18, n. 4, p.11-17, mai./ago. 2010.

SCHIMITT, Carolina Weber; MACHADO, Zenite; GUIMARÃES, Adriana Coutinho de Azevedo; KORN, Simone; SOUZA, Melissa de Carvalho; ARAUJO, Camila da Cruz Ramos de; TILLMANN, Ana Cristina. **Ginástica funcional: aptidão física relacionada à terceira idade** Functionalexercise. Rev. Ciênc. Méd. Campinas, v. 23, n. 3, p. 121-129, set./dez., 2014. Disponível em: <<http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/cienciasmedicas/article/viewFile/2822/1947>>. Acesso em: 01 out. 2019.

SCHOLOSSER, Thalyta Cristina Mansano, CEOLIM, Maria Filomena. **Fadiga em idosos em tratamento quimioterápico.** Campinas, Revista Brasileira de Enfermagem., v. 67, n. 4, p. 623-629, 2014.

SILVA, P. C. S. et al. **Idosos praticantes de atividade física em projetos sociais e a satisfação com a vida.** Revista de Enfermagem UFPE [online], Recife, v. 6, n. 2, p. 409-416, 2012.

SILVA TAA, Frisoli Junior A, Pinheiro MM, Szejnfeld VL. **Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas.** Revista Brasileira de Reumatologia 2006;46(6):391-7.

SUETTA C. **Effect of strength training on muscle function in elderly hospitalized patients.** Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. Copenhagen. v. 17, n. 5, out. 2007. p.464-472.

SHUMWAY-COOK, Anne et al. Age-associated declines in complex walking task performance: the walking InCHIANTI toolkit. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 55, n. 1, p. 58-65, 2007.

TANI, G; **Aprendizagem Motora: Tendências, Perspectivas e Problemas de Investigação.**Revista Galego-Portuguesa. 1998.

TEIXEIRA, C. V.; GUEDES, D. P. **Musculação Perguntas e respostas.** 2. ed. São Paulo: Phorte, 2013, 296 p.

THUN MJ, DELANCEY JO, CENTER MM, JEMAL A, Ward EM. **The global burden of cancer: priorities for prevention.** Carcinogenesis 2010;31(1):100-10.

TOSCANO, Bruna de Abreu Flores et al. Câncer: implicações nutricionais. **Comun. ciênc. saúde**, v. 19, n. 2, p. 171-180, 2008.

TROEN, Bruce R. The biology of aging. **Mount Sinai Journal of Medicine**, v. 70, n. 1, p. 3-22, 2003.

VERAS, R. P.; RAMOS, L. R.; KALACHE, A. **Crescimento da população idosa no Brasil: transformações e consequências na sociedade.** Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 225-233, 1987.

WILDIERS, Hans et al. International Society of Geriatric Oncology consensus on geriatric assessment in older patients with cancer. **Journal of clinical oncology**, v. 32, n. 24, p. 2595, 2014.

XARÁ S, Amaral TF, Parente B. **Under nutrition and quality of life in non smallcellung cancer patients.** Revista Port Pneumol. 2011 Jul-Aug;17(4):153-8.

ZAGO, Anderson Zarans, et al. **Efeitos de um programa geral de atividade física de intensidade moderada sobre os níveis de resistência de força em pessoas de terceira idade.** Rio Claro, Rev. Atividade Física e Saúde, v.5, n.3, p. 43-51, 2000.

ZAGO, Anderson S.; GOBBI, Sebastião. Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. **Revista brasileira de ciência e movimento**, v. 11, n. 2, p. 77-86, 2008.

ZAZÁ, Daniela Coelho et al. **Comparação entre a altura do salto agachado e com contra movimento em idosas.** Conexões: Educação Física, Esporte e Saúde, v. 16, n. 3, p. 252-265, 2018.