



**LUAN HENRIQUE PEDROSO**

**COMPARAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR EM SOBREVIVENTES DE CÂNCER  
SUBMETIDOS A UM TREINAMENTO RESISTIDO**

**Lavras – MG**

**2019**

**LUAN HENRIQUE PEDROSO**

**COMPARAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR EM SOBREVIVENTES DE  
CÂNCER SUBMETIDOS A UM TREINAMENTO RESISTIDO**

Monografia apresentada ao Colegiado do  
Curso de Educação Física, para a  
obtenção do título de bacharel em  
Educação Física.

**DR.º SANDRO FERNANDES DA SILVA**

Orientador(a)

**LAVRAS – MG**

**2019**

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, minha mãe e minha tia que estão sempre ao meu lado.

Ao professor Sandro, que me ajudou muito me orientando no TCC e me deu a oportunidade de trabalhar no projeto Pecaf desde o início da minha graduação.

A Ufla que sempre digo ser nossa mãe.

A Proec e Praec que me concederam uma bolsa para que eu pudesse trabalhar no projeto de extensão.

Aos amigos que a Ufla me deu.

## Resumo

**Introdução:** O câncer é uma doença que causa o acúmulo desenfreado de células causando tumores de mais de 100 tipos. A doença vem ocupando lugar de destaque no Brasil devido aos altos índices de casos ocorrentes. O estilo de vida sedentário, a saúde alimentar e exposição excessiva á carcinógenos são os fatores coadjuvantes para o seu surgimento. Os exercícios resistidos, quando prescritos corretamente, estão relacionados com a melhora da aptidão física. **Objetivo:** Comparar a força muscular de sobreviventes de câncer submetidos a um programa de treinamento resistido. **Metodologia:** Os testes foram divididos em 5 fases ao decorrer de 1 ano. Foram compostos por 5 indivíduos do sexo masculino sobreviventes de câncer participantes do projeto Pesquisa e Extensão Câncer e Atividade Física da UFLA (PECAF), com idade média de  $62,6 \pm 15$  anos. Para a avaliação os participantes foram submetidos a testes de forças submáximas entre 8 a 10 RM (repetições máximas). Para o controle das cargas utilizou-se o método proposto por Brzycki que sugere à equação ( $1RM = 100 * CS / (102,78 * R)$ ). **Resultados:** As análises mostraram que para membros superiores os resultados foram de  $(-8,44\% \pm 0,18)$ . Já para membros inferiores houve um aumento significativo de  $(24,86\% \pm 0,29)$ . **Conclusão:** Com o treinamento resistido de força de membros superiores e inferiores na população investigada, é possível alcançar bons resultados após um programa de treinamento resistido, sendo possível fazer a manutenção dos membros superiores e aumentar os níveis de força em membros inferiores onde se observou no estudo um aumento significativo.

**Palavras-chave:** Câncer, Atividade Física e Força Muscular.

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>FIGURA 1</b> Efeitos deletérios do envelhecimento .....	<b>14</b>
<b>FIGURA 2</b> Escala de Avaliação da força muscular .....	<b>19</b>
<b>FIGURA 3</b> Análises de resultados Mmss .....	<b>23</b>
<b>FIGURA 4</b> Análises de resultados Mmii.....	<b>23</b>
<b>FIGURA 5</b> Análises estatísticos de resultado.....	<b>24</b>

## LISTA DE SIGLAS

AVD .....	Atividades de vida diária
ABVD .....	Atividades básicas de vida diárias
AIVD .....	Atividades instrumentais de vida diária
AVD .....	Atividades de vida diária
DANT .....	Doenças e agravos não transmissíveis
MMII .....	Membros inferiores
MMSS .....	Membros superiores
PECAF .....	Pesquisa e Extensão Câncer e Atividade Física
RM .....	Repetição máxima
SC .....	Sobreviventes de Câncer

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2.OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
3.1 CÂNCER.....	11
3.2 IDOSO.....	13
3.3 ATIVIDADE FÍSICA.....	16
3.4 FORÇA MUSCULAR.....	19
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>21</b>
4.1 SUJEITOS E PESQUISA E LOCAL DOS TESTES.....	21
4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	21
4.3 TREINAMENTO, MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.4 COLETA DE DADOS.....	22
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	22
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>22</b>
<b>6. DICUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>27</b>

## 1. Introdução

O câncer é uma doença que causa o acúmulo desenfreado de células causando a invasão das mesmas ao tecido e órgãos, deliberando tumores de mais de 100 tipos, estas células se dividem podendo rapidamente espalhar-se para outras regiões do corpo causando agressivos danos à saúde, muitas vezes irreversíveis. (INCA, 2018). Ressalta-se que, são raros os casos de cânceres que se devem unicamente a fatores hereditários, familiares e étnicos, mesmo o fator genético exercendo importante papel na oncogênese. O surgimento do câncer dependerá da intensidade e duração da exposição das células aos agentes causadores (INCA, 2018).

A doença vem ocupando lugar de destaque no Brasil devido aos altos índices de casos ocorrentes. Segundo o Inca (2018) o estilo de vida sedentário, a saúde alimentar e exposição excessiva á carcinógenos tais como tabaco, álcool e produtos químicos são os fatores coadjuvantes para o seu surgimento. Contudo, segundo Saço e Ferreira (2010, p. 46), o estilo de vida que a maioria da população tem vivenciado, com rotinas intensas de trabalho, acreditando ter vida ativa também contribui para o aumento do risco do acometimento por essa doença.

No Brasil as diferenças entre os tipos de casos e incidência do câncer por regiões são mostrada num estudo feito pelo Inca. Nas regiões sul e sudeste têm-se o maior número de casos catalogando 70%, sendo que na região sudeste enumera-se quase a metade deste número. Entretanto é importante entender os tipos da doença por regiões, podendo assim, através de estudos fazer levantamentos sobre culturas diferentes, diferenças entre submissões dos acometidos aos carcinógenos. Nas Regiões sul e sudeste prepondera-se os cânceres de próstata, mama (feminina), pulmão e intestino. Já na região centro-oeste apesar de existirem semelhanças nos tipos, prevalecem os cânceres de colo do útero e de estômago. No Nordeste os principais tipos também são os de colo do útero e de estômago, porém o câncer de mama feminino tem forte impacto sob essa região. A única região do país onde os tipos, colo do útero e mama que se equivalem é o norte (INCA, 2018)



A prática de atividades físicas regulares e uma dieta balanceada auxiliam o diagnóstico, o tratamento e a reabilitação de muitas doenças, dentre elas o câncer. Os exercícios resistidos, quando prescritos corretamente, estão relacionados com a melhora da aptidão física, cardiorrespiratória, na redução da gordura corporal e melhora no sistema imunológico, principalmente linfócitos e células naturais Killer. (ORTEGA, et al,1998; PEDROSO et al. 2005, BACURAU; COSTA ROSA, 1997; MATSUDO; MATSUDO, 1992).

Estes mesmos autores colocam também os exercícios resistidos como um importante aliado a melhora da capacidade funcional, força muscular, redução da fadiga e melhora na qualidade de vida. Winett e Carpinelli (2001 apud. NUNES et. al. 2007) demonstram que um treinamento de força muscular pode ser extremamente eficiente efeitos positivos sobre vários fatores de risco que estão associados ao desenvolvimento de doenças crônicas, dentre elas o câncer. Entre os efeitos estão a melhoria do sistema imunológico, redução da gordura corporal que pode acarretar em outras doenças, melhora no conjunto gastrointestinal, manutenção da massa magra e assim por diante.

Nesse sentido Nascimento, Leite e Prestes (2011) treinamento de força com intensidades de moderadas a altas, ou seja com 60 – 70% de 1RM demonstra ser o mais eficaz em especial no pós-tratamento. Estes mesmos autores citam ainda que o exercício em intensidades mais pesadas além dos ganhos musculares refletiria positivamente sobre outros tecidos como o ósseo resultando assim em uma diminuição de perda óssea.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivos gerais**

Verificar a variação da força muscular em SC ao longo de 1 ano..

### **2.2 Objetivos específicos**

1-Acompanhar a força de MMSS e MMII em SC ao longo de 1 ano. 2-Avaliar e acompanhar a força a dinâmica da força de MMSS e MMII em SC. 3-Comparar a força de MMSS e MMII em SC ao longo de 1 ano.

### 3. Referencial Teórico

#### 3.1 Câncer

O câncer está relacionado com distúrbios das regras fundamentais do comportamento celular nos organismos multicelulares, em que células cancerosas podem reproduzir-se em detrimento das normais e em alguns casos invadem e colonizam territórios, normalmente, reservados para outras células (Alberts e colaboradores, 1997).

Estudos induzem que o câncer é fruto de inúmeras mutações somáticas aglomeradas em uma só célula, capaz de produzir alterações em seu padrão de expressão gênica ou na sequência de DNA, onde as duas resultam em descontrole do ciclo celular (NUNES et. al. 2007). São diversos os fatores de risco que podem gerar o câncer e a população fica muito exposta a eles (INCA, 2018). Dentre os fatores de risco estão o fumo, vida sedentária, dieta rica em gorduras e pobre em frutas e vegetais, alguns vírus como o da Hepatite B, Human Papiloma 20 Virus (HPV) e fatores genéticos (SAÇO; FERREIRA, 2010).

O que diferencia os casos conhecidos de câncer é a origem de onde se começam a se ramificar essas células pelo corpo, sendo dado o nome de carcinoma para aquelas iniciadas em tecidos epiteliais como mucosas ou pele e sarcomas em tecidos conjuntivos como músculos ou cartilagem e ossos. (AMERICAN CANCER SOCIETY, 2005).

Os tumores podem ser divididos em duas categorias de acordo com seu comportamento clínico, grau de crescimento e agressividade. Aqueles que crescem localmente sem invadir tecidos adjacentes, e possuem características micro e macroscópicas relativamente inocentes são classificados como benignos, nestes casos a remoção cirúrgica da massa tumoral geralmente significa a cura e as chances de sobrevivência do paciente são grandes. Por outro lado tumores que crescem e se dividem a uma velocidade anormal, sofrem apoptose (morte celular) a uma taxa abaixo do normal, de forma a se espalharem entrando no sistema circulatório e invadindo outros tecidos, estabelecendo assim áreas de proliferação secundárias (metástase) são chamados malignos. Apenas os tumores malignos são considerados câncer, e devido a sua capacidade de se propagar para locais distantes, são geralmente resistentes a tratamentos localizados. Tumores benignos e malignos podem ser diferenciados por quatro características principais: 1) o grau de diferenciação e anaplasia onde

tumores benignos se assemelham ao tecido normal sendo bem diferenciados ao passo que os malignos são pouco ou totalmente indiferenciados (anaplásticos); 2) a taxa de crescimento tumores benignos crescem lentamente, malignos por sua vez crescem rápida e descontroladamente; 3) o grau de invasão tumores benignos são capsulados e bem delimitados enquanto os malignos invadem outros tecidos; 4) metástase essa é talvez a principal diferença entre tumores benignos e malignos. Porém todos os tumores, sejam eles benignos ou malignos, possuem dois componentes básicos: o parênquima que é composto por células neoplásticas que determina seu comportamento biológico, e o estroma responsável pelo suprimento sanguíneo dando suporte ao crescimento das células parenquimatosas (WEINBERG, 2014; KUMAR et al. 2013; COOPER e HAUSMAN, 2007; ALBERTS et al. 2008; LODISH et al. 2005 apud. SOUZA, 2017. p. 9).

As causas da fadiga relacionada ao tratamento de câncer deveriam ser vistas como multifatoriais e associadas tanto ao descondicionamento físico quanto emocional que ocorre após um diagnóstico de câncer e subsequente ao tratamento (MOCK et al., 2001)

Os mecanismos específicos que induzem a perda de tecido muscular induzida pelo câncer, não são totalmente conhecidos, contudo, várias evidências sugerem que a ativação de citocinas pró-inflamatórias e vias proteolíticas nas células musculares estão envolvidas (ARGILÉS, 2005).

Nunes et al. (1997) defende que alguns tumores podem competir com o hospedeiro por nutrientes, provocando diferentes manifestações clínicas, sendo as mais comuns: astenia, anorexia, perda de peso, sociedade prematura, anemia e intenso catabolismo periférico.

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).

O enfrentamento da doença promove uma adversidade de respostas emocionais que demandam pela compreensão para que seja permissiva uma intervenção efetiva coletiva; ou

seja, destinada ao paciente e estendida aos familiares. O impacto do diagnóstico do câncer precisa ser assimilado corretamente para o delineamento de novas perspectivas de vida. (SEVERO, 2008).

A doença Cada vez mais vem se consolidando como um problema de saúde pública, sendo responsável por 100 a 350 de cada 100 mil mortes em todo o mundo (LODISH et al. 2005). Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), estão previstos em todo o mundo mais de 25 milhões de novos casos da doença sendo 80% provenientes de países em desenvolvimento. Estas enfermidades representam no Brasil e EUA, a segunda maior causa principal de mortalidade estando atrás apenas das doenças cardiovasculares, nas quais se relacionam aproximadamente a um quinto das causas de morte nos EUA, que estimou no ano de 2016 através do National Cancer Institute (NCI), um número significativo e preocupante, cerca de 1.685.210 novos casos e 595.690 mortes relacionadas ao câncer. Já no Brasil este número é um pouco menor como aponta o Instituto Nacional de Câncer (INCA), cerca de 600 mil novos casos no país para os anos de 2016 e 2017. (SOUZA, 2017).

### **3.2 Idoso**

É considerado idoso em países subdesenvolvidos todos os indivíduos com idade igual ou superiores a 60 anos. Em países de 1º mundo esta idade se eleva para 65 anos (OMS, 2005). O envelhecimento ocorre de maneira complexa e variável, sendo necessários estudos interdisciplinares (MACIEL, 2010).

De acordo com Nahas (2006), o envelhecimento é um processo gradual, global e constante provocando danos irreversíveis na estrutura biológica do indivíduo. Isso se deve às inúmeras alterações orgânicas como perda de capacidades neurológicas, fisiológicas, diminuição do equilíbrio, comprometimento da verticalidade, danos no sistema circulatório e respiratório, maior facilidade de acometimento à depressão pelas limitações que a idade impõe.

O prejuízo destas capacidades funcionais podem estar correlacionadas a fatores diretos referentes a mudanças morfológicas e fisiológicas causadas pelo processo de envelhecimento, onde limita-se a capacidade do indivíduo de cuidar de si próprio comprometendo sua autonomia e independência mostradas no quadro 1 (MACIEL, 2010).

Nível antropométrico	Nível Muscular	Nível Pulmonar	Nível Neural	Nível Cardiovascular	Outras
Aumento do peso corporal/gordura Diminuição da estatura Diminuição da massa muscular Diminuição da densidade óssea	Perda de 10 a 0% na força muscular Maior índice de fadiga muscular Menor capacidade para hipertrofia Diminuição na atividade oxidativa Diminuição dos estoques de fontes energéticas (ATP/CP/Glico-gênio) Diminuição na velocidade de condução Diminuição na capacidade de regeneração	Diminuição da capacidade vital Aumento do volume residual Aumento da ventilação durante o exercício Menor mobilidade da parede torácica Diminuição da capacidade de difusão pulmonar	Diminuição no número e no tamanho dos neurônios Diminuição na velocidade de condução nervosa Aumento do tecido conectivo nos neurônios Menor tempo de reação Menor velocidade de movimento Diminuição no fluxo sanguíneo cerebral	Diminuição do gasto energético Diminuição da frequência cardíaca Diminuição do volume sistólico Diminuição da utilização de O <sub>2</sub> pelos tecidos	Diminuição da agilidade Diminuição da coordenação Diminuição do equilíbrio Diminuição da flexibilidade Diminuição da mobilidade articular Aumento da rigidez da cartilagem, dos tendões e dos ligamentos

Figura 1 Efeitos deletérios do envelhecimento (Adaptado de MATSUDO, 1996 apud. MACIEL, 2010).

Para Shumway-Cook e Woollacott (2003), existem dois rumos fundamentais para os estudos teóricos das causas do envelhecimento, sendo classificados como primário e secundário. O primeiro é referente às particularidades referentes a fatores genéticos e a danificação do sistema nervoso. Já a segunda analisa fatores externos e ambientais como a exposição a todos os tipos de poluição, radiação, fatores sociais que podem influenciar no avanço do envelhecimento. O processo de envelhecer requer a avaliação de fatores entrelaçados para se ter um melhor entendimento do fenômeno, dentre eles diferenciar fragilidade de incapacidade (FRIED, 2001).

O fenótipo de fragilidade proposto por Fried et al., executado utilizando dados coletados no CHS, se propôs a identificar fragilidade pela presença de 3 ou mais dos seguintes cinco componentes: (1) perda de peso não intencional; (2) fraqueza, medida pela força de preensão palmar; (3) redução do nível de energia, de acordo com auto relato de fadiga; (4) lentidão, conforme identificado pela velocidade de marcha; e (5) o baixo nível de atividade física, como identificado por uma pontuação ponderada de quilocalorias gastas por semana. Idosos com nenhum destes componentes são considerados robustos, e os que apresentam 1 ou 2 destes itens são considerados pré-frágeis. (FRIED, 2001)

Para Déa et. al. (2016) essa ideia se reforça, uma vez que se destacam as inúmeras mudanças físicas e psicossociais no indivíduo durante o envelhecimento referentes a fragilidade causada por aspectos externos como perdas inevitáveis, abandonos, restrições de oportunidades, isolamento e até estados de depressão, podendo refletir em aspectos incapacitantes físicos e o aparecimento de enfermidades. Para a mesma autora, a busca por alternativas para que a população idosa possa vencer as barreiras das limitações ocasionadas pela idade e os aspectos externos socioambientais, dos preconceitos e as dificuldades de é um fator indispensável e as atividades físicas estão entre as principais estratégias para que se possa superar essas adversidades da vida.(DÉA, 2016). Entretanto não se pode confundir fragilidade com incapacidade, esta por sua vez está inteiramente ligada à funcionalidade na vida do idoso. A funcionalidade pode ser compreendida como a eficiência de se executar diversos tipos de funções e atividades básicas rotineiras de um indivíduo, sejam elas relacionadas a interações sociais, movimentos necessários para se realizar tarefas do dia-a-dia, lazer ou trabalho.

No geral, entende-se como um indivíduo funcional, aquele que é apto a realizar atividades necessárias do cotidiano para cuidado próprio ou de outras pessoas ao teu redor. (DUARTE, ANDRADE, LEBRÃO, 2007). Este tipo de atividade é chamado de atividade de vida diário (AVD) e são subdivididas em duas partes: 1. Atividades básicas de vida diária (ABVD), que se relacionam com o auto cuidado como tarefas de higiene e cuidados pessoais caracterizados por tomar banho, se alimentar, se vestir, se arrumar. 2. Atividades instrumentais de vida diária (AIVD), que se caracteriza por aptidão para viver com independência e realizar funções necessárias para o convívio com terceiros ou para benefício próprio como fazer compras, transportar-se, cuidar da casa, dos animais, saber identificar e tomar seus medicamentos com independência, ser capaz de gerir tua própria vida financeira. (MACIEL, 2010).

As situações da saúde do idoso são relacionadas a fatores que podem ser compreendidas de maneira com que se compare com a taxa de mortalidade e morbidade, e qualidade de vida. Especialmente a causas correlacionadas as taxas de morbidade, o idoso merece atenção especial quando se refere as doenças e agravos não transmissíveis ou DANT, pois é necessário que se siga de perto para que não se resulte no acréscimo dos índices de mortalidade destes indivíduos. (MACIEL, 2010). Lima-Costa, Barreto, Giatti (2003), fizeram uma investigação na situação da saúde da população idosa no Brasl. A preponderância

relatada de causas referentes a DANT é de 69%. Foram identificadas doenças como artrite, hipertensão arterial, doenças cardiovasculares e também o câncer dos mais diversos tipos. Todas essas enfermidades tendem a se exteriorizar mais abruptadamente quanto maior for a idade do indivíduo. Acredita-se que as DANT podem comprometer consideravelmente as capacidades motoras, dificultando as execuções de atividades cotidianas de maneira independente. Mesmo que algumas dessas DANT não sejam fatais, tais condições podem debilitar muito essa população quando o assunto diz respeito à qualidade de vida. (BRASIL, 2006).

### **3.3 Atividade Física e seus benefícios na saúde de idosos SC**

(NAHAS, 2006), enumerou como dois os fatores principais para estas duas definições. Quando se diz respeito a atividade física são enaltecidas particularidades biológicas como força e resistência muscular, capacidade aeróbica, controle ponderal, flexibilidade cujas possam oferecer defesa contra o aparecimento de distúrbios orgânicos causados pelo sedentarismo. Já quando o assunto é exercício físico, os fatores que prevalecem são aqueles que visam a performance, onde se envolvem atributos relacionados ao desempenho esportivo e laboral, como deslocamento, força, agilidade, velocidade de deslocamento e potência e a resposta muscular (MACIEL, 2010).

Na literatura existem inúmeros estudos que apontam a importância das atividades físicas, especialmente quando se diz respeito aos benefícios dos exercícios resistidos para o retardo da sarcopenia, na qual resulta em proteção a todo o sistema fisiológico, uma vez que, com a prática habitual consistiria numa melhora de fatores importantes como a manutenção da massa corporal, níveis de glicose, sensibilidade à insulina prevenção às doenças articulares, sobretudo a osteoporose, sendo também uma maneira eficiente para o controle adequado da saúde do indivíduo, principalmente para uma melhora funcional dos idosos (DIAS et. al., 2006; ACSM, 2011; ALVES, 2015 apud. SOUZA). ). Entretanto, mostra-se necessário que este tipo de treinamento seja padronizado corretamente e tenha níveis de intensidade adequados para que se alcance resultados satisfatórios com segurança. Assim sendo, mostra-se necessário que o profissional de educação física tenha precaução ao prescrever as atividades, sobretudo com a população idosa (MOURA PERIPOLLI & ZINN, 2003).

A debilidade e perda de peso muito acentuada estão correlacionadas com a redução da eficácia das terapias anticâncer (TISDALE, 2000 apud. NUNES et. al. 2007). Em adição, a perda muscular avançada pode comprometer as funções cardíacas e respiratórias (ARGILÉS e colaboradores, 1999; TISDALE, 2000 apud. NUNES et. al. 2007). Em fundado disto, intervenções que preservem a massa muscular têm implicações clínicas importantes quanto à relação da melhora do prognóstico e qualidade de vida dos pacientes caquéticos (AL-MAJID; MCCARTHY, 2001a apud. NUNES et. al. 2007). Os mecanismos específicos que induzem a perda de tecido muscular induzida pelo câncer, não são totalmente conhecidos, contudo, várias evidências sugerem que a ativação de citocinas pró-inflamatórias e vias proteolíticas nas células musculares estão envolvidas (ARGILÉS; Lopes-Soriano, 1999; TISDALE, 2000 apud. NUNES et. al. 2007). A ativação destes fatores leva a alterações no metabolismo proteico muscular, acarretando em aumento da degradação e diminuição da síntese proteica, resultando em balanço nitrogenado negativo (AL-MAJID; MCCARTHY, 2001a apud. NUNES et. al. 2007).

Melo (2012) ao revisar trabalhos que avaliaram atividade física para pacientes oncológicos concluiu que a atividade física parece ser uma boa maneira de combater a fadiga induzida por diversas terapias, inclusive em pacientes que sobreviveram ao câncer.

A prática de atividade física regular na perspectiva do envelhecimento saudável e ativo no curso de vida se constitui como uma condição favorável na manutenção da saúde e na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (OLIVEIRA et. al., 2015).

A participação de idosos em atividades físicas habituais e exercícios programados é fator que contribui para a redução nos declínios funcionais, além de reduzir os agravos causados pelas doenças crônicas não transmissíveis (OLIVEIRA et. al., 2015).

A fim de minimizar os agravos físicos, psicológicos e sociais pós tratamento do câncer, existem algumas outras práticas que auxiliam no tratamento do câncer, ressaltando que a prática atividade física é essencial e influencia diretamente na saúde física e mental. (EVANGELISTA, 2012).



O exercício físico melhora em todos os aspectos, inclusive na força muscular, a saúde e a energia (MATSUDO, 2000), sem contar que influencia os hormônios do humor e autoestima (SAÇO; FERREIRA, 2010).

O treinamento com pesos traz benefícios também para a manutenção e aumento dos níveis de força, estando bem fundamentados na literatura e podem ser aplicados a qualquer população, podendo influenciar diretamente na capacidade funcional e qualidade de vida dos praticantes (CONCEIÇÃO et. al., 2010).

Estudos epidemiológicos, apontam que a prática de atividades físicas que visam a melhora da aptidão física também implicam fortemente no fator psicológico dos praticantes, sejam eles de quaisquer faixa etária (MAZO, 2009). Em relação aos fatores psicológicos consequentes das práticas de atividades físicas, Meurer, Benedetti, Mazo (2009), efetuaram um estudo em indivíduos dos sexos masculino e feminino com uma amostra de 150 pessoas com idades iguais ou maiores que 60 anos, dos quais praticavam exercícios físicos em duas universidades públicas na região sul do Brasil. Nestes estudos os resultados mostraram que as atividades praticadas podem implicar numa mudança da auto estima e auto imagem revelando benefícios nestes dois aspectos.

Nos estudos referentes à área física, foi observado uma redução no índice de mortalidade precoce, doenças cardiovasculares, AVC, diabetes tipo II, câncer de cólon, reduzindo a propensão do acúmulo de tecido adiposo causador da obesidade, fazendo o controle da pressão arterial, reduzindo as incidências de osteoporose, diminuindo a ansiedade e estresse e também a depressão. (OMS, 2006).

Sendo assim, evidências e estudos demonstram com clareza que a prática de atividades físicas programadas, com controle e acompanhamentos devidos causam benefícios imensuráveis na vida de idosos, retardando as enfermidades que o aclave da idade comete. (VOGEL et al. 2009; NELSON et al. 2007; OMS, 2005). Portanto, é necessário que haja a conscientização da população idosa para que se aplique em sua rotina a prática sistematizada de atividades físicas, visando a diminuição do sedentarismo, evitando o aparecimento de enfermidades e causando a melhora da aptidão física e saúde.

### 3.4 Força muscular

Como já é conhecido na fisiologia, devemos entender por força máxima ( $F_{max}$ ) o valor mais elevado de força que o sistema neuromuscular é capaz de produzir, independentemente do fator tempo (SCHMIDTBLEICHER D, 1992).

Força muscular pode ser definida também como a força ou tensão que um músculo ou, mais corretamente, um grupo muscular consegue exercer contra uma resistência, em um esforço máximo. (GROUP, 2017). Para o mesmo autor força pura ou força máxima é a capacidade limite que os músculos podem desenvolver, como é o caso do 1-RM. Este protocolo geralmente é utilizado para medir quantitativamente a força em que o indivíduo consegue produzir em uma repetição.

O exercício de força é definido pela execução de múltiplas, porém poucas, contrações musculares, estáticas ou dinâmicas, contra uma alta resistência ou sobrecarga (EVANS; ROUBENOFF e SHEVTZ, 1998 apud. NUNES et. al. 2007).

Obviamente, segundo a individualidade biológica e as necessidades do indivíduo ele será inclinado a ter diferentes tipos de respostas ao ser submetido a trabalhos de força. No quadro 2 a seguir, demonstra-se diferentes graus de avaliação da força muscular que podem ser divididas em 5 grupos representando a capacidade de contração ou ausência da mesma (GROUP, 2017).

#### Escala de Avaliação da Força Muscular (MRC-Medical Research Council)

0	Não se percebe nenhuma contração
1	Traço de contração, sem produção do movimento
2	Contração fraca, produzindo movimento com a eliminação da gravidade
3	Realiza movimento contra a gravidade, porém sem resistência adicional
4	Realiza movimento contra a resistência externa moderada e gravidade
5	É capaz de superar maior quantidade de resistência que o nível anterior

Figura 2 (Adaptado de GROUP, 2017)

Existem quatro tipos básicos de contração muscular: isotônica, isométrica, excêntrica e isocinética. Uma sessão de treinamento de força pode aumentar significativamente a secreção de testosterona e do hormônio do crescimento (GH) em indivíduos do sexo masculino e apenas a secreção de GH nos do sexo feminino (KRAEMER e colaboradores, 1991 apud. NUNES et. al. 2007).

Sendo assim, tem-se demonstrado que o exercício e a sobrecarga ativam uma cascata de sinalizações na musculatura esquelética (ARONSON e colaboradores, 1998; FLUCK e colaboradores, 1999).

Baracos (2001 apud. Nunes et. al. 2007) afirma que estes são fatores que podem favorecer muito o anabolismo proteico muscular. O aumento da sensibilidade à insulina é observado na musculatura exercitada, o que não acontece no músculo inativo (WOJTASZEWSKI e colaboradores, 2002 apud. NUNES et. al. 2007). Fluckey, Enevolden e Galbo (2001 apud. Nunes et. al. 2007) demonstraram que a sensibilidade à ação da insulina, sobre a taxa de síntese proteica, está aumentada na musculatura submetida ao exercício de força excêntrico.

É sabido que o exercício de força tem a capacidade de aumentar a massa muscular em indivíduos saudáveis, tanto da espécie humana quanto em animais (JURIMAE e colaboradores, 1996; POWERS e Howley, 2000; WILMORE e COSTILL, 2001; ROBERGS e ROBERTS, 2002 apud. NUNES et. al. 2007).

Além disso, o treinamento de força contribui para a diminuição da perda de tecido muscular que se manifesta na idade avançada (YARASHESKI et al., 1999; GREIWE et al., 2001) na síndrome da imunodeficiência adquirida (WAGNER; RABKIN; RABKIN, 1998), na atrofia do desuso (LINDERMAN et al., 1994) e no câncer (AL-MAJID; McCARTHY, 2001).

No câncer força muscular é afetada por estarem inteiramente ligados aos estados de caquexia que a doença acomete os hospedeiros. Isto ocorre por conta de um altíssimo grau de catabolismo, resultantes da competição das células cancerígenas por nutrientes com o paciente. Isso implica em altos índices de mortalidade, e, nos sobreviventes, relevantes perdas da massa muscular comprometendo as funções básicas e qualidade de vida. (NUNES et. al. 2007).

Estudos sugerem que pacientes que se exercitam como auxílio ao tratamento, tem resultados significativos na melhora cardiovascular, força muscular, diminuição da fadiga, melhora do sistema aeróbio, melhora na composição corporal, dentre outros (DIMEO e colaboradores, 1997; DIMEO e colaboradores, 1998; Schwartz e colaboradores, 2001; BURNHAM e WILCOX, 2002 apud. NUNES et. al. 2007). 2004).

Neste sentido, estudos mostram a importância do treinamento de força em idosos, especialmente em indivíduos sobreviventes de câncer, uma vez que além da sarcopenia ocorrente com o passar dos anos, esta população sofre ainda uma perda de massa muscular muito significativa resultante dos tratamentos invasivos. A fraqueza muscular contribui para alterações na mobilidade, autonomia, bem como, para o maior risco de quedas e fraturas. Um adequado programa de treino de força pode constituir-se como um meio importante para a vida diária do idoso (CARVALHO e SOARES, 2004).

#### **4. Metodologia**

##### **4.1 Sujeitos e pesquisa e local dos testes**

Os testes foram divididos em 5 fases ao decorrer de 1 ano. Foram compostos por 5 indivíduos do sexo masculino sobreviventes de câncer participantes do projeto Pesquisa e Extensão Câncer e Atividade Física da UFLA (PECAF), com idade média de  $62,6 \pm 15$  anos. Os testes foram realizados na academia da UFLA (Universidade Federal de Lavras), localizada no Departamento de Educação Física (DEF).

##### **4.2 Critérios de Inclusão e Exclusão**

São critérios de inclusão: ter idade igual ou superior a 60 anos, ser do sexo masculino, ser sobrevivente de câncer não estando em tratamento, estar vinculado a Casa de Apoio Lar e Vida, apresentar-se apto à realização das atividades propostas. São critérios de exclusão: não enquadrar-se nas regras impostas aos termos de inclusão.

### **4.3 Treinamento, material e métodos**

Para a avaliação os participantes foram submetidos a testes de forças submáximas entre 8 a 10 RM (repetições máximas). Para o controle das cargas utilizou-se o método proposto por Brzycki que sugere a equação ( $1RM = 100 * CS / (102,78 * R)$ ), onde usa-se os valores de carga (CS) multiplicados por 100 e o número de repetições (R) multiplicados por 102,78 para que se chegue a um número teoricamente aproximado de uma repetição máxima que o indivíduo consegue executar. As atividades executadas pelos participantes abrangeram membros superiores e inferiores realizando exercícios resistidos com cargas nos aparelhos, peitoral voador (abdução e adução horizontal de ombros), rosca scott (flexão e extensão de cotovelos), tríceps na pulley (extensão e flexão de cotovelos), pulley costas (adução e abdução de ombros), cadeiras adutora e abductora (adução e abdução de quadril respectivamente) e cadeira extensora (flexão e extensão de joelhos).

### **4.4 Coleta de dados**

As coletas foram realizadas em cada sessão de treinamento, somando-se separadamente as cargas dos exercícios aplicados de membros superiores e inferiores. Os indivíduos participaram de testes de forças submáximas entre 8 a 10 RM (repetições máximas), Posteriormente foi feita a comparação dos resultados dos treinamentos de força e colocados em porcentagem como mostra a seguir nos resultados.

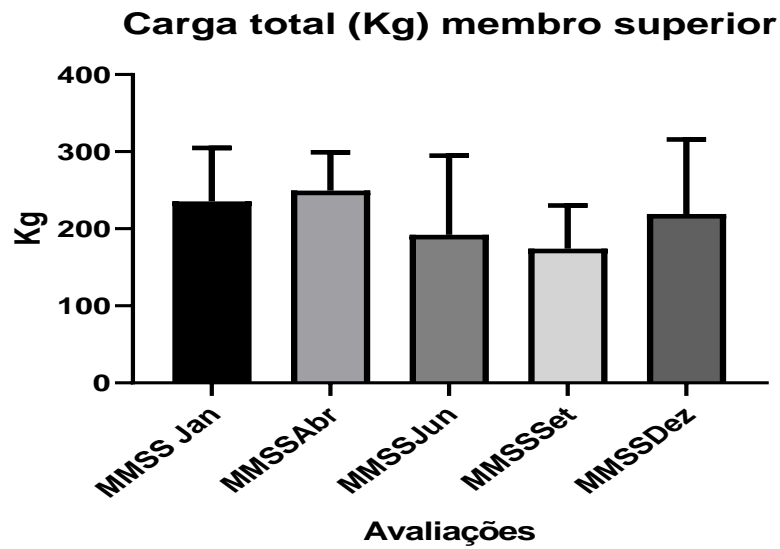
### **4.5 Análises estatísticas**

Para análise dos dados foi utilizado a média e desvio padrão, para comparação entre os momentos de avaliação. Foi utilizado o teste anova one-way com post-hock de scheffe. Para determinar a variação da carga ao longo do ano foi utilizado o  $\Delta$  de variação. Para comprovação estatística  $p < 0,05$ .

## **5. Resultados**

Após a análise dos dados coletados de membros superiores nota-se que não houve diferença significativa. É possível observar no quadro 2 que no mês de setembro houve maior diminuição dos níveis de carga em comparação com abril, onde percebe-se maiores resultados. No mês seguinte, em dezembro houve uma recuperação, voltando praticamente para os mesmos resultados obtidos em janeiro, mês de início dos testes.

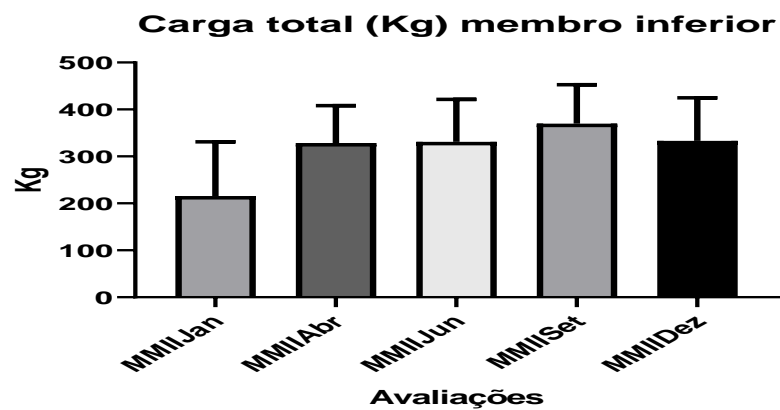
Figura 3



Fonte: Do próprio autor

Nas análises de membros inferiores observa-se um aumento significativo, com aumentos gradativos em cada sessão de testes, sendo o mês com maiores resultados nas cargas o de setembro e o de menores em janeiro.

Figura 4



Fonte: Do próprio autor (2019)

Em membros superiores nota-se um aumento de (5,95%) em relação ao mês de janeiro e abril. Na comparação entre janeiro e junho houve um decréscimo de  $-18,44\%$ . Entre janeiro e setembro observa-se um resultado de  $-26,08\%$ . Entre janeiro e dezembro observa-se uma recuperação nos níveis de força, em comparação com os meses citados anteriormente com um decréscimo de apenas  $-6,97\%$ . Nos meses de abril-junho  $(-23,02\%)$ , abril-setembro  $(-30,23\%)$ , abril-dezembro  $(-12,19\%)$ . Já entre os meses junho-setembro um decréscimo de apenas  $-9,38\%$ , em sequência dos meses de junho-dezembro com um aumento de  $(14,06\%)$  e de setembro-dezembro um aumento significativo de  $(25,86\%)$ .

Testes	MMSS	MMII
Jan-Abr	5,95%	52,27%
Jan-Jun	-18,44%	53,38%
Jan-Set	-26,08%	71,36%
Jan-Dez	-6,97%	54,40%
Abr-jun	-23,02%	0,73%
Abr-Set	-30,23%	12,54%
Abr-Dez	-12,19%	1,40%
Jun-Set	-9,38%	11,72%
Jun-Dez	14,06%	0,66%
Set-Dez	25,86%	-9,90%

**Figura 5. Tabela de % diferenças**

Diferença significativa na carga de setembro comparada com a de janeiro.

Em membros inferiores pode se perceber um aumento de carga constante entre os intervalos com apenas uma redução no último intervalo dos testes. De janeiro-abril houve um aumento expressivo de (52,27%), entre janeiro-junho o resultado mostra um aumento de (53,38%), observa-se um aumento significativo entre os meses de junho e setembro de 71,36%. Em meio a janeiro-dezembro acréscimo de (54,40%). Nos meses entre abril-junho há um aumento inexpressivo de (0,73%), abril-setembro evolução de (12,54%), abril-dezembro (1,40%). Entre os meses junho-setembro nota-se um avanço de (11,72%), junho-dezembro um acréscimo de (0,66%). Já entre o mês setembro-dezembro houve um decréscimo de (-9,90%).

## 6. Discussão

Este estudo propôs verificar a comparação da força muscular de membros superiores e inferiores de idosos sobreviventes de câncer após um programa de treinamento resistido, no qual mostrou que para membros superiores os resultados foram de  $(-8,44\% \pm 0,18)$  mostrando certa irrelevância. Já para membros inferiores houve um aumento significativo de  $(24,86\% \pm 0,29)$ .

Os resultados reforçam as análises de Frontera et. al. (1990) que observaram um aumento de cerca de 100% da repetição máxima (1RM) na força dos extensores do joelho e acima dos 200% nos flexores, após 12 semanas de trabalho intenso de força dinâmica (80% de 1RM; 3 séries x 8 reps.; 3x/sem) em idosos homens entre os 60 e 72 anos. Aliado disso, Carvalho e Soares (2004) colocam os resultados de um treinamento de força, dos quais podem gerar efeitos a níveis de resultados similares ou até maiores que em pessoas mais jovens.

Entretanto, embora acredite-se que a prática de exercícios de intensidade moderada seja positiva para, a realização de exercícios de alta intensidade apresentaria efeitos opostos (Hoffman-Goetz, 1994; Woods & Davis, 1994). Bacurau e Costa Rosa, (1997), sugerem que algumas opções de atividades físicas não parecem ser tão positivas, uma vez que exercícios de alta intensidade podem apresentar resultados maléficis para o indivíduo.

Porém, Hoffman-Goetz (1994) mencionam que estudos epidemiológicos em humanos e dados experimentais obtidos em animais ainda não permitem o estabelecimento de uma hipótese unificadora quanto à intensidade do exercício.



Para San Juan et al. (2007), a força muscular dos membros superiores e inferiores aumentou após um período de dezesseis semanas, com três sessões semanais.

Backer et al. (2007) realizaram um programa de treinamento de alta intensidade para pacientes com diversos tipos de câncer durante 18 semanas e encontram melhora significativa na força muscular, sendo o programa bem-tolerado pelos pacientes seis semanas após o tratamento.

O presente estudo por apresentar aumento significativo da força muscular de membros inferiores, também adequa-se as pesquisas de força combinadas de funcionalidade de Carvalho e Soares (2004), apontando que em sujeitos mais debilitados, têm sido encontrados aumentos de força e da área muscular com conseqüente melhoria funcional, de Aronson e colaboradores, 1998; Fluck e colaboradores, (1999), também de Campbell et. al. (1994) que encontraram, após a aplicação de um programa de atividade física englobando fundamentalmente, exercícios de força para os membros inferiores e exercícios de equilíbrio e marcha (30 min/dia, 3 x sem), uma redução significativa no número de quedas em sujeitos com média de idade de 80 anos comparativamente ao grupo controle de idade semelhante, assim como de Buchner et. al. (1997) descreveram um menor número de quedas em idosos submetidos a treino combinado de força, resistência e flexibilidade e, por fim, Fiatarone et. al.(1994) que observaram após treino de força de elevada intensidade, alterações positivas na mobilidade (velocidade de marcha e velocidade de subir/descer degraus) e na atividade física espontânea, em idosos residentes de lares entre os 72 e 98 anos.

## **7. Conclusão**

Por fim, conclui-se que na comparação de força de membros superiores e inferiores na população investigada, é possível alcançar bons resultados após um programa de treinamento resistido, sendo possível fazer a manutenção dos membros superiores e aumentar os níveis de força em membros inferiores onde se observou no estudo um aumento significativo. Ainda que se mostrem necessários novos estudos referentes aos inúmeros métodos de treinamento, como diferentes tipos de intensidade, intervalos de recuperação, estima-se que exercícios resistidos de força sejam benéficos para o auxílio e manutenção a uma vida mais saudável e independente em idosos sobreviventes de câncer.

## 8. Referências Bibliográficas

ACSM. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.43, n.7, p.1334-1359, 2011.

Alberts, B. e colaboradores. *Fundamentos de biologia celular: uma introdução à biologia molecular da célula*. Artmed, Porto Alegre, 1999.

Al-Majid, S. e McCarthy, D.O. Cancerinduced fatigue and skeletal muscle wasting: The role of exercise. *Biolog. Res. Nurs.* 2(3): 186-197, 2001a.

Argilés, J.M. e colaboradores. Tumor growth and nitrogen metabolism in host. *Int. J. Oncol.* 14(3):479-86, 1999.

Argilés, J.M. e Lopez-Soriano, F.J. The role of cytokines in cancer cachexia. *Med. Res. Rev.* 19:223-248, 1999.

Aronson, D. e colaboradores. Exercise stimulates c-Jun NH2 kinase activity and cJun transcriptional activity in human skeletal muscle. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 251:106-110, 1998.

BACURAU, R. F. P.; COSTA ROSA, L. F. B. P. Efeitos do Exercício sobre a Incidência e Desenvolvimento do Câncer. São Paulo: *Revista Paulista de Educação Física*. v.2. n.11. p.142- 147,199

Baracos, V.E. Exercise inhibits progressive growth of the Morris hepatoma 7777 in male and female rats. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 67:864-870, 1989.

BATTAGLINI C. L.; BOTTARO M.; CAMPBELL J. S.; NOVAES J.; SIMÃO R. Atividade física e níveis de fadiga em pacientes portadores de câncer. *Rev. Bras. Med. Esporte.*, 2004; 10 (2): 98- 104

BAYLIS, D., BARTLETT, D. B., SYDDALL, H. E., et al. Immune-endocrine biomarkers as predictors of frailty and mortality: a 10-year longitudinal study in community-dwelling older people. *AGE*, v. 35, p. 963–971, 2013.

Buchner DM, Cress ME, deLauteur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, Wagner EH (1997). The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk and health services used in community-living older adults. *J Gerontol* 52: M218-M224.

Burnham, T.R. e Wilcox, A. Effects of exercise on physiological and psychological variables in cancer survivors. *Med. Sci. Sports Exerc.* 34:1863-1867, 2002.

Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Atividade física, exercício e aptidão física: definições e distinções para pesquisas relacionadas à saúde. *Representante de Saúde Pública* 1985; 100: 126-31.

CONCEIÇÃO, Miguel Soares, 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.

DE BACKER, I. et al. High-intensity strength training improves quality of life in cancer survivors. *Acta Oncologica*, Stockholm, v. 46, no. 8, p. 1143-1151, 2007.

DIAS RMR, GURJÃO DLA, MARUCCI NFM. Benefícios de treinamento com pesos para aptidão física de idosos. *ActaFisiátrica*, v.13, n.2, p.90-95, 2006.

Dimeo, F.C. e colaboradores. Aerobic exercise in the rehabilitation of cancer patients after high dose chemotherapy and autologous peripheral stem cell transplantation. *Cancer*. 79:1717-1722, 1997.

Dimeo, F.C.; Rumberger, B.G. e Keul, J. Aerobic exercise as a therapy for cancer fatigue. *Med Sci. Sports Exerc.* 30: 475-477, 1998.

EVANGELISTA, Alexandre Lopes. Verificar a associação entre o nível de atividade física e qualidade de vida em mulheres com câncer de mama tratadas com intuito de cura. Tese. (Doutorado) – Fundação Antônio Prudente de São Paulo, 2012.

Evans WJ (1999). Exercise training guidelines for the elderly. *Med Sci Sports Exerc* 31: 12-17.

Evans, W.J.; Roubenoff, R. e Hevitz, A. Exercise and the treatment of wasting: aging and human immunodeficiency virus infection. *Semin Oncol.* 25(suppl 6):112-122, 1998.

Everson Araújo Nunes, F. N. (Fevereiro de 2007). MECANISMOS POTENCIAIS PELOS QUAIS O TREINAMENTO DE FORÇA.

Fluckey, J.D.; Asp, S.; Enevoldsen, L.H.; Galbo, H. Insulin action on rates of muscle protein synthesis following eccentric, muscledamaging contractions. *Acta Physiol Scand.* 173:379-384, 2001.

FRIED, L.P. *et al.* Frailty in older adults: evidence for a phenotype *J Geront.* v.56, n.3, 2001. p.M146-56.

FRIED, L.P., TANGEN, C.M., WALSTON, J., *et al.* Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *Journal of Gerontology: Medical Science*, v. 56, n. 3, p. 146-156, 2001. Disponível em: <http://biomedgerontology.oxfordjournals.org/content/56/3/M146.full.pdf+html>. Visualizado dia 15/03/2015 às 20:33.

FRONTERA, W. R., DAWSON, D. M. E SLOVIK, D. M. Exercício físico e reabilitação. Porto Alegre: Editora Artmed, 2001.

Greiwe, J.S.; Cheng, B.; Rubin, D.C.; Yarasheski, K.E.; Semenkovich, C.F. Resistance exercise decreases skeletal muscle tumor necrosis factor  $\alpha$  in frail elderly humans. *FASEB J.* 15:475-482, 2001.

Group, V. P. (19 de julho de 2017). *blogeducacaofisica.com.br*. Acesso em 01 de junho de 2019, disponível em Blog Educação Física: <https://blogeducacaofisica.com.br/forca-muscular/>

HOFFMAN-GOETZ, L. Exercise, natural immunity, and tumor metastasis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.26, p. 157-63, 1994

INCA (INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER). Estimativa 2016. Disponível em : <http://www.inca.gov.br/estimativa/2016/estimativa-2016-v11.pdf>

Jurimae, J.; Abernethy, P.J.; Blake, K.; McEniery, M.T. Changes in the myosin heavy chain isoform profile of the triceps brachii muscle following 12 weeks of resistance exercise training. *Eur. J. Physiol.* 74:287-292, 1996.

KARNIK, K., MAZZATTI, D.J. Review of Tools and Technologies to Assess Multi-System Functional Impairment and Frailty. *Clinical Medicine: Geriatrics*, v. 3, p 1-8, 2009. Disponível em: <http://www.la-press.com/review-of-tools-andtechnologies-to-assess-multi-system-functional-imp-article-a1363>. Visualizado dia 15/03/2015 às 21:21.

KIELY, D.K., CUPPLES, L.A., LIPSITZ, L.A. Validation and Comparison of Two Frailty Indexes: The MOBILIZE Boston Study. *JAGS*, v. 57, p. 1532–1539, 2009.

Kraemer, W.J.; Gordon, S.E.; Fleck, S.J.; Marchitelli, L.J.; Mello, R.; Dziados, J.E.; Friedl, K.; Harman, E.; Maresh, C.; Fry, A.C. Endogenous anabolic hormonal and growth factors responses to heavy resistance exercise in males and females. *Int J. Sports Med.* 12:228-35, 1991.

Leonardo, A. (s.d.). *Monografias Brasil Escola*. Acesso em 01 de Junho de 2019, disponível em [www.uol.com.br/https://monografias.brasilecola.uol.com.br/biologia/desenvolvimento-forca-muscular-endurance-flexibilidade.htm](http://www.uol.com.br/https://monografias.brasilecola.uol.com.br/biologia/desenvolvimento-forca-muscular-endurance-flexibilidade.htm)

Linderman, J.K.; Gosselink, K.L.; Booth, F.W.; Mukku, V.R.; Grindeland, R.E. Resistance exercise and growth hormone as counter-measures for skeletal muscle atrophy in hindlimb-suspended rats. *Am. J. Physiol.* 267:R365-R371, 1994.

LUTOMSKI, J.E., BAARS, M.A.E., BUURMAN, B.M., et al. Validation of A Frailty Index From the Older Persons and Informal Caregivers Survey Minimum Data Set. *JAGS*, v. 61, n. 9, Set. 2013.

Maciel, M. G. (Dezembro de 2010). Atividade física e funcionalidade do idoso.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS NETO, T. L. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. v.7, n.1 – Jan/Fev, 2001

MELO, Bruno Pereira. Efeitos do treinamento combinado aeróbico e de força em parâmetros clínicos e imunológicos em pacientes acometidos com câncer na cidade de Lavras-MG. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2012.

MEURER, S. T; BENEDETTI, T. R. B; MAZO, G. Z. Aspectos da autoimagem e autoestima de idosos ativos. Motriz, Rio Claro, v.15, n.4, p.788-796, 2009.

NAHAS, M. V. Atividade física, saúde e qualidade de vida: Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. Londrina, Editora Medigraf, 4ª edição, 2006.

NELSON, M.E.; REJESKI, W. J.; BLAIR, S.N.; DUNCAN, P.W.; JUDGE, J.O.; et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine Science Sports Exercice*. 2007, Aug; 39(8):1435-45.

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

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde. 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). O papel da atividade física no Envelhecimento saudável. Florianópolis, 2006. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Atividade física e saúde na Europa: Evidências para a acção. Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer. Porto, 2006.

Powers, S.K.; Howley, E.T. Fisiologia do Exercício, Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho. 1ª ed., Manole: Barueri-SP, 2000, 527p.

Robergs, R.A.; Roberts, S.O. Princípios Fundamentais de Fisiologia do Exercício para a aptidão, desempenho e saúde. 1ª ed., Phorte editora: São Paulo-SP, 2002, 489 p.

ROCKWOOD, K., HOGAN, D.B., MACKNIGHT, C. Conceptualisation and Measurement of Frailty in Elderly People. *Drugs & Aging*, v. 17, n. 4, p. 295- 302, Out. 2000

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.

SAN JUAN, A. F. et al. Effects of an Intrahospital Exercise Program Intervention for Children With Leukemia. *Medicine and Science in Sports Exercise*, Madison, v. 39, no.1, p. 13-21, 2007.

SAN JUAN, A. F. et al. Effects of an Intrahospital Exercise Program Intervention for Children With Leukemia. *Medicine and Science in Sports Exercise*, Madison, v. 39, no.1, p. 13-21, 2007.

SCHMIDTBLEICHER, D. Training of power events. In: KOMI (Ed.) *Strength and power in sport*. Oxford: 1 ed. Blackwell Siences, 1992. p.381-395.

SCHOLOSSER, Thalyta Cristina Mansano, CEOLIM, Maria Filomena. Fadiga em idosos em tratamento quimioterápico. *Campinas, Rev Bras Enferm.*, v. 67, n. 4, p. 623-629, 2014.

Schwartz, A.L.; Mori, M.; Gao, R.; Nail, L.M.; King, M.E. Exercise reduces daily fatigue in women with breast cancer receiving chemotherapy. *Med. Sci. Sports Exerc.* 33:718-723, 2001.

Souza, R. D. (2017). ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (PSE) EM SOBREVIVENTES DE CÂNCER SUBMETIDOS A UM PROGRAMA DE ATIVIDADES FÍSICAS.

STUDENSKI, S., HAYES, R.P., LEIBOWITZ, R.Q., et al. Clinical Global Impression of Change in Physical Frailty: Development of a Measure Based on Clinical Judgment. *JAGS*, v. 52, p. 1560–1566, 2004.

Tisdale, M.J. Protein loss in cancer cachexia. *Science*. 289:2293-2295, 2000.

Vanessa Helena S. Dalla Déa, E. D. (2016). ENVELHEVIMENTO: Informações, programa de atividades físicas e pesquisas. Bela Vista, SP: Phorte.

VOGEL, T.; BRECHAT, P. H.; LEPRETTE, P. M.; KALTENBACH, G.; et al. Health benefits of physical activity in older patients: a review. *International Journal of Clinical Practice*. 63(2):303-20, 2009.

Wagner, G.; Rabkin, J.; Rabkin, R. Exercise as a mediator of psychological and nutritional effects of testosterone therapy in HIV+ men. *Med. Sci. Sports Exerc.* 30:811- 817, 1998.

Wilmore, J.K.; Costill, D.L. *Fisiologia do Esporte e do Exercício*. 1ª ed., Manole, Barueri-SP, 2001, 709p.

Wojtaszewski, J.F.P.; Nielsen, J.N.; Richter, E.A. Invited Review: Effect of acute exercise on insulin signaling and action in humans. *J Appl Physiol.* 93:384-392, 2002.

Yarasheski, K.E.; Pak-Loduca, J.; Hasten, D.L.; Obert, K.A.; Brown, M.B.; Sinacore, D.R. Resistance exercise training increases mixed muscle protein synthesis rate in frail women and men  $\geq 76$  yr old. *Am. J. Physiol.* 277(1 pt 1):E118-E125, 1999.