

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS**

**KARINA OLIVEIRA PRADO MARIANO**

**INVESTIGAÇÃO DA FADIGA, DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E  
PERIFÉRICA EM INDIVÍDUOS COM CÂNCER**

**Alfenas/MG  
2018**

**KARINA OLIVEIRA PRADO MARIANO**

**INVESTIGAÇÃO DA FADIGA, DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E  
PERIFÉRICA EM INDIVÍDUOS COM CÂNCER**

Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre em Ciências da Reabilitação pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Alfenas.

Área de concentração: Avaliação e Intervenção em Ciências da Reabilitação

Linha de Pesquisa: Processo de avaliação, prevenção e reabilitação nas disfunções musculoesqueléticas e do envelhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo César Carvalho.

Coorientadora: Profa. Dra. Juliana Bassalobre C. Borges

**ALFENAS/MG**

**2018**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas

M333i Mariano, Karina Oliveira Prado.  
Investigação da fadiga, da força muscular respiratória e periférica em indivíduos com câncer. / Karina Oliveira Prado Mariano – Alfenas/MG, 2018.  
64 f.: il. --  
Orientador: Leonardo César Carvalho.  
Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Universidade Federal de Alfenas, 2018.  
Bibliografia.

1. Fadiga. 2. Função respiratória. 3. Câncer. 4. Reabilitação. I. Carvalho, Leonardo César. II. Título.

CDD-615.82



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Alfenas / UNIFAL-MG  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação/UNIFAL-MG  
Av. Jovino Fernandes Salles, 2.600 Bairro Santa Clara Alfenas - MG CEP 37133-840  
Fone: (35) 3701-1928 (Coordenação) / (35) 3701- 1925 (Secretaria)  
<http://www.unifal-mg.edu.br/ppgcr/>



**ATA DO EXAME DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO**

No dia 31 de julho de 2018 de 08:00 às 10:15 horas, no Auditório de Fisioterapia, localizado na Unidade Educacional Santa Clara, foi realizado o **Exame de Defesa de Dissertação de Mestrado** da candidata **Karina Oliveira Prado Mariano** que apresentou o trabalho intitulado "**Investigação da fadiga, da força muscular respiratória e periférica em indivíduos com câncer**". De acordo com os requisitos legais, a Banca Examinadora designada para proceder o exame, foi presidida pelo **Prof. Dr. Leonardo César Carvalho** e composta pela **Profa. Dra. Ligia de Sousa Marino** e pela **Profa. Dra. Carmélia Bomfim Jacó Rocha**. Após a arguição em sessão pública, a Banca deliberou considerar o candidato:

(  ) Aprovado                      (    ) Aprovado condicionalmente                      (    ) Reprovado

Parecer final dos examinadores: (opcional)

---

---

---

---

---

---

---

Para constar, foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Prof. Dr. Leonardo César Carvalho

Profa. Dra. Ligia de Sousa Marino

Profa. Dra. Carmélia Bomfim Jacó Rocha

Defesa de dissertação nº\_\_\_ homologada na\_\_\_ reunião do Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação/UNIFAL-MG realizada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Profa. Dra. Simone Botelho Pereira  
Coordenadora do PPGCR/UNIFAL-MG

Dedico este trabalho aos meus Pais Eliane e Marco Aurélio por terem dedicado suas vidas a mim; ao meu esposo Rogério e filhas Júlia e Laura pelo carinho e paciência; aos meus irmãos Sandro, Jozi e Babi pelo apoio e a DEUS, que me fez viver, sobreviver e chegar a experimentar esse momento.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof<sup>o</sup> Dr. Leonardo César Carvalho e a minha coorientadora, Prof<sup>a</sup> Dra. Juliana Bassalobre C. Borges pela disponibilidade, colaborações no enriquecimento desse trabalho e por terem me ensinado um pouco da vida...

A UNIFENAS, em especial Dra. Larissa Araújo Velano Dozza por me proporcionar mais esta oportunidade em minha vida...

Aos meus mestres, que contribuíram para o meu saber...

À Prof. Dra. Denise Hollanda Iunes, Prof. Dra. Andréia Maria Silva, Prof. Dra. Carmélia Bonfim Jacó Rocha e ao Prof<sup>o</sup> Ms. Ricardo da Silva Alves pela imensa colaboração compartilhando suas experiências e conhecimentos...

Aos membros da banca de qualificação e defesa pelas sugestões que contribuíram para o enriquecimento deste trabalho...

Aos voluntários, que depositaram em mim confiança e sabedoria...

À todas as pessoas não mencionadas que participaram direta ou indiretamente na realização desta dissertação.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

*Madre Teresa de Calcutá*

## RESUMO

Nos últimos anos o tratamento do câncer evoluiu, possibilitando uma maior sobrevida ao paciente, porém, os efeitos colaterais como diminuição da imunidade e fadiga, influenciam o sistema respiratório e muscular. O presente estudo teve como objetivo investigar a fadiga, a força muscular respiratória e periférica em indivíduos com câncer e saudáveis. Os indivíduos foram distribuídos em dois grupos denominados câncer (n:98) e controle (n:86). Ambos os grupos responderam o questionário FACT-Fatigue e foram submetidos a uma avaliação de antropometria (massa corporal, altura, circunferência da cintura e índice de massa corporal), manuvacuometria (pressões respiratórias máximas) e dinamometria (preensão palmar). Como resultados, observou-se que os tipos de câncer mais relatados foram abdominopélvico e mama, sendo o estadio II com maior percentual. O grupo câncer apresentou valores inferiores nas variáveis respiratórias (P<sub>Imax</sub>  $p < 0,001$  e P<sub>E<sub>max</sub></sub>  $p < 0,001$ ) e força de preensão palmar esquerda ( $p = 0,024$ ) além de maior fadiga relatada se comparado ao grupo controle ( $p < 0,001$ ). Não se observou diferença nas variáveis analisadas entre os tipos de câncer. A P<sub>E<sub>max</sub></sub> se mostrou diferente entre os estadios da doença, sendo mais evidente entre os estadios II e III quando comparados ao estadio 0 ( $p = 0,047$ ). Observou-se no grupo câncer uma correlação positiva e forte entre as variáveis, força de preensão palmar direita e esquerda, pressão expiratória máxima e inspiratória máxima. Correlação moderada entre pressão expiratória máxima e força de preensão palmar esquerda. Conclui-se que a fadiga, a força muscular respiratória e periférica estão reduzidas em indivíduos em tratamento quimioterápico e a força muscular periférica está positivamente correlacionada à força muscular respiratória, mas não à fadiga relatada em indivíduos com e sem câncer.

Palavras-Chave: Fadiga, Função respiratória, Câncer, Reabilitação.



## ABSTRACT

In recent years, the treatment of cancer has evolved allowing greater patient survival, but the side effects such as decreased immunity and fatigue, influence the respiratory and muscular system. The present study aimed to investigate fatigue, respiratory and peripheral muscle strength in healthy and cancerous individuals. The individuals were divided into two groups called cancer (n: 98) and control (n: 86). Both groups answered the FACT-Fatigue questionnaire and were submitted to an anthropometry evaluation (body mass, height, waist circumference and body mass index), manuvacuometry (maximum respiratory pressures) and dynamometry (palmar grip). As results, it was observed that the most reported types of cancer were abdominopelvic and breast, with stage II being the highest percentage. The Cancer group had presented lower values in the respiratory variables (PEmax  $p < 0.001$  and PImax  $p < 0.001$ ) and left hand grip strength ( $p = 0.024$ ) besides greater fatigue reported when compared to the Control group ( $p < 0.001$ ). There was no difference in the variables analyzed between the types of cancer. The PEmax was different between the stages of the disease, being more evident between stages II and III when compared to the stage 0 ( $p = 0.047$ ). A positive and strong correlation between the variables on right and left hand grip strength, maximal expiratory pressure and maximal inspiratory pressure were observed in the Cancer group. Moderate correlation between maximal expiratory pressure and left hand grip strength. It is concluded that fatigue, respiratory and peripheral muscular strength are reduced in individuals in chemotherapy treatment and peripheral muscular strength is positively correlated to respiratory muscular strength, but not to fatigue reported in individuals with and without cancer.

Key words: Fatigue, Respiratory function, Cancer, Rehabilitation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Classificação do IMC.....	266
Figura 1 - Manuvacuômetro .....	277
Figura 2 - Dinamômetro de mão .....	28

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características clínicas e sociodemográficas dos voluntários do estudo.....	32
Tabela 2 - Análise comparativa da frequência cardíaca, frequência respiratória, FACT-Fatigue e variáveis de força muscular respiratória e periférica dos grupos câncer e controle .....	33
Tabela 3 - Análise comparativa das variáveis de força muscular respiratória e periférica dos voluntários do grupo câncer que apresentam fadiga e sem fadiga.....	34
Tabela 4 - Análise comparativa das variáveis de força muscular respiratória e periférica dos voluntários do grupo controle que apresentam fadiga e sem fadiga.....	34
Tabela 5 - Análise comparativa do FACT-Fatigue e das variáveis de força muscular respiratórias e periférica de voluntários do grupo câncer que apresentam fraqueza ou não da musculatura respiratória.....	35
Tabela 6 - Análise comparativa do FACT-Fatigue e das variáveis de força muscular respiratórias e periférica de voluntários do grupo controle que apresentam fraqueza ou não da musculatura respiratória.....	36
Tabela 7 - Análise comparativa do FACT-Fatigue e das variáveis de força muscular respiratórias e periférica entre os tipos de câncer.....	37
Tabela 8 - Análise comparativa do FACT-Fatigue e das variáveis de força muscular respiratória e periférica do grupo câncer em diferentes estadios da doença...	38
Tabela 9 - Correlação do FACT-Fatigue e das variáveis de força muscular respiratórias e periférica no grupo câncer.....	39
Tabela 10 - Correlação do FACT-Fatigue e das variáveis de força muscular respiratória e periférica no grupo controle.....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATP	Trifosfato de Adenosina
CA	Câncer
CC	Circunferência da cintura
CFMR	Classificação de força muscular respiratória
DNA	Ácido Desoxirribonucléico
DP	Desvio padrão
FACIT-F	Functional Assessment of Chronic Illness Therapy - Fatigue
FACT-F	Functional Assessment of Chronic Therapy - Fatigue
FACT-G	Functional Assessment of Chronic Therapy - General
FC	Frequência cardíaca
FPPD	Força de preensão palmar direita
FPPE	Força de preensão palmar esquerda
FR	Frequência respiratória
FRC	Fadiga relacionada ao câncer
GC	Grupo controle
GCA	Grupo câncer
IC	Intervalo de confiança
IMC	Índice de massa corporal
OMS	Organização mundial da saúde
PEmax	Pressão expiratória máxima
PImax	Pressão inspiratória máxima
SNC	Sistema Nervoso Central
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
WHO	World Health Organization

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
2	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
2.1	CÂNCER NO BRASIL .....	15
2.2	TRATAMENTOS DO CÂNCER .....	15
2.2.1	Quimioterapia .....	17
2.2.2	Radioterapia .....	17
2.3	CÂNCER E FADIGA .....	19
2.4	CÂNCER E FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA .....	20
2.5	CÂNCER E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA .....	21
3	<b>OBJETIVO</b> .....	23
3.1	GERAL .....	23
3.2	ESPECÍFICOS .....	23
4	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	24
4.1	DESENHO DO ESTUDO .....	24
4.2	AMOSTRAGEM / LOCAL DO ESTUDO .....	24
4.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO .....	24
4.3.1	Grupo câncer .....	25
4.3.2	Grupo controle .....	25
4.4	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS .....	25
4.5	VARIÁVEIS DO ESTUDO .....	26
4.5.1	Dados Antropométricos .....	26
4.5.2	Avaliação da Força Muscular Respiratória .....	27
4.5.3	Avaliação da Força Muscular Periférica .....	28
4.5.4	Avaliação da Fadiga .....	28
4.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	29
5	<b>RESULTADOS</b> .....	31
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA, CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, SOCIODEMOGRÁFICAS, FADIGA, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA: COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS CÂNCER E CONTROLE .....	31

5.2	ANÁLISE DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA NOS GRUPOS CÂNCER E CONTROLE: COMPARAÇÃO DE FADIGA E SEM FADIGA.....	33
5.3	ANÁLISE DA FADIGA, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA NOS GRUPOS CÂNCER E CONTROLE: COMPARAÇÃO ENTRE FORÇA RESPIRATÓRIA ACEITÁVEL E NÃO ACEITÁVEL.....	35
5.4	ANÁLISE DA FADIGA E DAS VARIÁVEIS DE FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA: COMPARAÇÃO ENTRE OS TIPOS DE CÂNCER.....	37
5.5	ANÁLISE DO FACT-FATIGUE e DAS VARIÁVEIS DE FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA: COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTÁDIOS DO CÂNCER .....	38
5.6	CORRELAÇÃO DO FACT-FATIGUE E DAS VARIÁVEIS DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA NO GRUPO CÂNCER E CONTROLE.....	39
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>LIMITAÇÕES DO ESTUDO</b> .....	<b>45</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>46</b>
	REFERÊNCIAS.....	47
	APÊNDICES .....	56
	ANEXOS .....	59

## 1 INTRODUÇÃO

O câncer é uma doença crônica, de origem multifatorial e se tornou um dos maiores desafios de Saúde Pública devido à sua grande incidência e alto índice de mortalidade. O tratamento precoce e os avanços tecnológicos têm aumentado a sobrevida das pacientes, contudo com impacto negativo na qualidade de vida devido aos sintomas sofridos em decorrência dos tratamentos e da própria doença (INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER, 2016).

O tratamento para os diversos tipos de câncer, geralmente é cirúrgico e acompanhado de quimioterapia e/ou radioterapia e/ou hormonioterapia e/ou imunoterapia. Estes tratamentos representam um avanço na cura e no controle do câncer proporcionando aumento da sobrevida e da qualidade de vida, porém podem ocasionar efeitos colaterais diversos somados às repercussões próprias da doença, sendo os efeitos divididos em não hematológicos, incluindo as toxicidades cardíacas, pulmonares, hepáticas, gastrointestinais, renais, dermatológicas, disfunções reprodutivas, alterações neurológicas, vesicais, alterações metabólicas, reações alérgicas e a fadiga e os hematológicos que abrangem a leucopenia, anemia, trombocitopenia e a neutropenia febril (SAWADA, 2009; SPYROPOULOU et al., 2009).

A diminuição da imunidade e o desenvolvimento de fadiga muscular é um dos sintomas mais frequentes, sua prevalência varia de 30% a 90%, dependendo da fase da doença e do tratamento antineoplásico (ISHIKAWA et al., 2005; SANTOS et al., 2013; BANIPAL et al., 2017).

A fadiga relacionada ao câncer (FRC) é uma experiência de duração e intensidade variáveis de um paciente para outro. É um sintoma multifatorial e subjetivo, de definição e compreensão complexas, por envolver aspectos não só biológicos, mas também cognitivos e psicológicos. Geralmente a FRC pode ser definida como uma condição caracterizada por estresse e diminuição da capacidade funcional relacionada ao declínio de energia. (SERVAES; VERHAGEN; BLEIJENBERG, 2002; PIPER; CELLA, 2010; OH; SEO, 2011).

A presença de diferentes níveis de FRC interfere diretamente em vários órgãos e sistemas do corpo, entre eles o respiratório, podendo levar a disfunções ventilatórias (SERVAES; VERHAGEN; BLEIJENBERG, 2002). Essas alterações, somadas à diminuição relevante da imunidade, que é comumente observada em indivíduos com câncer, pode debilitar e comprometer as principais medidas de função respiratória nessa população. Os

tratamentos como quimioterapia e radioterapia podem provocar danos ao tecido epitelial, diminuição da capacidade inspiratória e da capacidade vital, interferindo no volume pulmonar e na força muscular respiratória (SCHETTINO; JOTTA; CASSALI, 2010). Dessa forma, acredita-se que a presença da fadiga pode refletir num comprometimento da força muscular respiratória e da força muscular periférica (SAWADA, 2009; SPYROPOULOU et al., 2009).

A força de preensão palmar reflete a força muscular periférica do membro superior e tem sido utilizada como um instrumento para determinar fragilidade relacionando-a com a fadiga muscular, também como um marcador de prognóstico de mortalidade em diversas faixas etárias e em diversos tipos de pacientes (NOVAES et al., 2009; CHUNG et al., 2014; RAMÍREZ et al., 2002; SPRUIT et al., 2013; BALDWIN; BERSTEN, 2014).

A associação entre diminuição da força muscular respiratória e periférica pode ser explicada pelos mecanismos específicos que induzem a perda de tecido muscular causado pelo câncer. Várias evidências sugerem que a ativação de citocinas pró-inflamatórias e vias proteolíticas nas células musculares estão envolvidas. A ativação destes fatores leva a alterações no metabolismo proteico muscular, acarretando em aumento da degradação e diminuição da síntese proteica, o que pode predispor a redução na capacidade de gerar força muscular (HUMPHREYS et al., 2002).

Poucas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de avaliar a relação da fadiga, da função respiratória e da força periférica em pacientes com câncer, o que justifica o presente estudo.

Assim, por meio da correlação entre fadiga, força muscular respiratória e periférica procurou-se entender as repercussões dos mesmos nos pacientes oncológicos. Uma avaliação global com vistas ao comprometimento muscular poderá proporcionar terapias para a recuperação da força periférica e respiratória, minimizando os efeitos deletérios da fadiga. Pressupõe-se que essas estratégias podem causar impacto positivo na qualidade de vida destes indivíduos, espoliados sistêmico e emocionalmente, de suas atividades cotidianas em função das repercussões oncológicas.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir estão descritos o referencial teórico do presente estudo.

### 2.1 CÂNCER NO BRASIL

O câncer é a segunda causa de morte no País, perdendo apenas para as doenças cardiovasculares. Nos últimos anos o tratamento do câncer evoluiu, possibilitando uma maior sobrevivência ao paciente. Hoje a preocupação é voltada também para uma melhor qualidade de vida ao paciente com câncer o que envolve a atuação de uma equipe interdisciplinar. Diante dessa situação, aumentou-se a necessidade de pesquisas que envolvam o tratamento em suas diversas abordagens (JEMAL et al., 2011; WHO, 2009).

Divulgada a cada dois anos, a estimativa é a principal ferramenta de planejamento e gestão pública na área da oncologia, orientando a execução de ações de prevenção, detecção precoce e oferta de tratamento. No Brasil, as estimativas para o ano de 2016, válida também para o ano de 2017, apontaram a ocorrência de aproximadamente 596 mil casos novos de câncer. São esperados 365 mil casos novos para o sexo masculino e 260 mil para o sexo feminino, excluindo os casos de câncer de pele do tipo não melanoma (215 mil casos novos) que será o mais incidente na população brasileira, seguido pelos tumores de próstata (69 mil), mama feminina (57 mil), cólon e reto (33 mil), pulmão (34 mil), estômago (15 mil) e colo do útero (16 mil) (INCA, 2016).

Diante desse cenário, o grande desafio da atualidade na saúde é a prevenção e o controle de câncer. Para tanto, o diagnóstico precoce é um dos fatores essenciais, pois permite resultados mais eficazes aos diversos tipos de tratamento (INCA, 2016).

### 2.2 TRATAMENTOS DO CÂNCER

O tratamento do câncer deve ser instituído o mais precocemente possível e deve também ser definido de acordo com as situações clínicas apresentadas durante a evolução da doença, visando, assim, a uma melhor qualidade de vida do paciente. Os principais tipos de

tratamento contra o câncer são os procedimentos cirúrgicos, a quimioterapia, a radioterapia, a hormonioterapia e a imunoterapia (SAWADA, 2009; SPYROPOULOU et al., 2009).

Criou-se um sistema de estadiamento para avaliação dos resultados do tratamento de combate ao câncer para facilitar a comunicação entre os oncologistas. Em praticamente todas as localizações topográficas e tipos morfológicos dos tumores, o estadiamento pode ficar resumido nos seguintes estadios: Estadio 0 - carcinoma in situ; Estadio I - invasão local inicial; Estadio II - tumor primário limitado ou invasão linfática regional mínima; Estadio III - tumor local extenso ou invasão linfática regional extensa; Estadio IV - tumor localmente avançado ou, como é quase o critério geral de classificação, presença de metástases à distância (INCA, 2008).

A Quimioterapia e a radioterapia levam a manifestação de fadiga durante o tratamento contra o câncer e pode persistir por meses ou anos após o término da terapia, afetando a qualidade de vida e atividades de vida diária (RYAN et al., 2007).

### 2.2.1 Quimioterapia

A quimioterapia compreende um tratamento sistêmico, agindo no organismo dos pacientes sem diferenciar as células neoplásicas das células não neoplásicas. Entretanto, atualmente existem drogas quimioterápicas que agem especificamente sobre as células tumorais, sendo chamadas de ciclo específicas; e em determinadas fases do ciclo celular, sendo classificadas como fase-específicas. Pode ocasionar efeitos colaterais diversos somados às repercussões próprias da doença, como diminuição da imunidade e desenvolvimento de fadiga (SAWADA, 2009; SPYROPOULOU et al., 2009).

As drogas quimioterápicas atuam ao interferir diretamente no ciclo celular, quer seja na duplicação do DNA, na síntese proteica ou nas fases S, G1, G2 e M do ciclo celular, bloqueando uma sequência metabólica e, com isso, impedindo a divisão ou amadurecimento celular, levando a célula à morte. Já na fase G0 do ciclo celular as drogas não têm praticamente nenhuma ação. Os agentes antineoplásicos mais empregados no tratamento do câncer incluem os alquilantes polifuncionais, os antimetabólitos, os antibióticos antitumorais, os inibidores mitóticos e outros. (SALMONM; SARTORELLI, 1998).

Os agentes antineoplásicos vêm sendo amplamente utilizados no tratamento adjuvante ou paliativo de neoplasias malignas. Contudo, por ser uma forma de tratamento sistêmico, a quimioterapia atinge indiscriminadamente todas as células do organismo, principalmente células de rápida proliferação, produzindo efeitos adversos, os quais estão diretamente relacionados ao estado do paciente, estadiamento da doença e também das drogas usadas (SALMONM; SARTORELLI, 1998). A quimioterapia é dita “adjuvante” quando indicada após a retirada cirúrgica completa do tumor ou após radioterapia curativa e na ausência de metástases detectáveis. “Neoadjuvante”, prévia ou citorrredutora é a quimioterapia indicada antes da cirurgia ou radioterapia, com a finalidade de reduzir o risco de metástases ou promover a redução de tumores possíveis de tratamento locorregional. “Curativa” é a quimioterapia indicada com finalidade de cura; “paliativa” é dita quando visa o controle de sintomas (melhoria da qualidade de vida) não repercutindo na sobrevida dos pacientes (HOLLAND, 1986).

Quanto às formas de administração, a quimioterapia utiliza compostos químicos administrados pelas vias oral, intramuscular ou intravenosa em ciclos de 2 - 4 semanas separadas por um período de 3 a 6 meses (COURNEYA, 2003). As doses e a frequência da administração dos quimioterápicos variam conforme os tipos de câncer e a tolerância individual de cada paciente aos medicamentos (ARGYRIOU et al., 2012).

### 2.2.2 Radioterapia

A radioterapia é uma modalidade eficaz de tratamento do câncer que utiliza como meio físico a radiação ionizante, onde são pré-calculadas as radiações aplicadas em um determinado tempo, a um volume de tecido que se localiza o tumor, buscando erradicar as células tumorais, com o propósito de obter menor dano às células normais circunvizinhas, pois as mesmas irão reconstruir as danificadas (LOBO; MARTINS, 2009).

A radioterapia está perfeitamente integrada as diversas estratégias terapêuticas atualmente utilizadas. Cerca de 70% dos pacientes de câncer atendidos para tratamento são encaminhados para radioterapia como parte do seu processo terapêutico. Em muitos casos, pode ser indicado somente o tratamento local, ou pode estar associado a um processo cirúrgico complementar e / ou à quimioterapia. Alguns tipos de câncer podem ser tratados pela radioterapia isolada, casos nos quais ela pode ser a primeira opção de tratamento. A

radioterapia pode ser usada quando o tamanho do tumor é muito grande e não pode ser realizada uma cirurgia, o tratamento é feito previamente, assim quando diminuir o tamanho do tumor é possível uma cirurgia. E também é usada em casos em que a cura do câncer não é possível, nesse caso a radioterapia é usada para proporcionar uma melhor qualidade de vida do paciente, como por exemplo, aliviar a dor (INCA, 2008).

O efeito direto da radioterapia é provocar um dano diretamente na estrutura do DNA, após a célula ter absorvido a radiação. Efeitos indiretos também podem surgir devido à energia absorvida por moléculas adjacentes e vizinhas, formando radical livre que são compostos por átomos de hidrogênio e moléculas de oxigênio de um ou mais elétrons não emparelhados, o qual leva a lesão no DNA das células (INCA, 2008).

Novas técnicas de radioterapia têm sido empregadas no tratamento contra o câncer, a primeira das técnicas é a teleterapia, consiste em aplicação da radiação X e gama e por elétrons de alta energia e nêutrons com distância de 1m do paciente. Outra forma são os aceleradores lineares, compostos por ondas eletromagnéticas de alta frequência para acelerar os elétrons através de tubos lineares, chocando-se contra alvos metálicos de alto número atômico, liberando energia proporcionalmente à perda de velocidade da partícula, porém eles não penetram profundamente no tecido, alcançando poucos centímetros da pele (INCA, 2008; BARBIERE; NOVAES, 2008).

Outra forma de tratamento radioterapêutico é a braquiterapia, em que são colocadas fontes de radiação dentro de reservatórios metálicos e aplicados a poucos centímetros dos tumores. A braquiterapia pode ser dividida em intraluminal, intersticial, superficial ou de contato e intracavitária. Na intraluminal a fonte de radiação é posicionada no lúmen de estruturas anatômicas, como exemplo no câncer de pulmão. Na intersticial são usadas agulhas para que a fonte fique a poucos centímetros do tumor, podendo ser usada como implante temporário ou permanente em câncer de mama e cérebro. Em relação à superficial ou de contato, a fonte de radiação é posicionada sobre os tecidos moles, enquanto na intracavitária a fonte é introduzida em cavidades corporais adjacentes aos tumores, por exemplo, em traqueia, esôfago, vagina, reto, uretra (INCA, 2008; BARBIERE; NOVAES, 2008).

### 2.3 CÂNCER E FADIGA

A fadiga percebida pela população em geral se diferencia da fadiga nos pacientes com câncer por ser uma fadiga que protege o organismo contra o esforço excessivo, cuja sensação é aliviada com o repouso para impedir eventuais lesões teciduais (RYAN et al., 2007).

A fadiga relacionada ao câncer (FRC) é o sintoma mais prevalente e fonte de elevado estresse para os pacientes com câncer, sendo definido como uma persistente e subjetiva sensação de cansaço, relacionado à doença ou ao seu tratamento, que interfere no desempenho das atividades usuais. Pode ainda ser acompanhada por queixas de falta de energia, exaustão, perda de interesse por atividades anteriormente prazerosas, fraqueza, dor, alterações de paladar, lentidão, irritabilidade e perda de concentração (GUPTA et al., 2007; CAMPOS et al., 2011). Este sintoma pode persistir por meses a anos nesta população, mesmo após o tratamento, sendo que a sua prevalência varia em cerca de 50% a 90% dos pacientes com câncer, estando o último número relacionado aqueles submetidos a quimioterapia e radioterapia (CURT et al., 2005; LAMINO et al., 2011; BANIPAL et al., 2017).

A FRC associada à quimioterapia e/ou radioterapia, afeta os pacientes em fatores de ordem psicológica, fisiológica, comportamental e social/familiar, incluindo também os relacionamentos, as percepções de saúde, a aptidão, a satisfação com a vida, o bem-estar, o estado de saúde e as perspectivas futuras, promovendo à redução da capacidade de realizar as atividades da vida diária, prejudicando seriamente a qualidade de vida do indivíduo (LAMINO et al., 2011; NICOLUSSI; SAWADA, 2011).

A FRC é uma condição altamente prevalente entre pacientes com câncer, e os mecanismos que contribuem ainda são mal compreendidos. Sem uma boa compreensão dos mecanismos subjacentes, é difícil diagnosticar com precisão e desenvolver terapias direcionadas. A literatura atual fornece pouca informação sobre mecanismos fisiopatológicos da FRC (ROSCOE et al., 2002).

Os mecanismos básicos da fadiga foram categorizados em dois componentes principais: periférico e central. Fadiga periférica resulta de disfunção neuromuscular fora do sistema nervoso central (SNC) e relaciona-se com a neurotransmissão prejudicada em nervos e / ou defeitos na contração muscular incluindo a falta de ATP (trifosfato de adenosina) e o acúmulo de subprodutos metabólicos. Fadiga central implica em alterações ou anormalidades nas vias neurotransmissoras dentro do SNC para o tecido muscular, e frequentemente coexiste com queixas psicológicas, que podem incluir depressão e ansiedade. Em geral, a fadiga central parece ser a mais relevante em pacientes com doença crônica, manifestado por redução dos disparos neurais, redução do número de unidades motoras ativas e diminuição da

frequência de disparo dos motoneurônios (VOLLESTAD, 1997; SWAIN, 2000; YAVUZSEN et al., 2009)

Vários instrumentos para investigação e abordagem da FRC e da qualidade de vida já estão validados, como Brief Fatigue Inventory, Fatigue Severity Scale, Multidimensional Fatigue Inventory, European Organization for Research and Treatment of Cancer quality - of - life questionnaire C30 (EORTC QLQ - C30) e Functional Assessment of Cancer Illness Therapy - Fatigue (FACIT-F) (BERGER et al., 2012).

O questionário *Functional Assessment of Cancer Illness Therapy - Fatigue* (FACIT-F) tem sido utilizado para avaliar sintomas decorrentes de tratamentos de câncer, como a quimioterapia e a radioterapia, na avaliação da intensidade da fadiga relacionada ao câncer através da subescala de fadiga ou FACT-Fatigue, *Functional Assessment of Cancer Therapy-Fatigue*, e na investigação da qualidade de vida de pacientes com câncer, através do FACT-G, *Functional Assessment of Cancer Therapy-General* (KURZ et al, 2012; ALBUQUERQUE et al., 2012; REVICKI et al., 2012; ISHIKAWA et al, 2010). Esse questionário aborda os domínios relacionados à qualidade de vida, como o bem estar social/familiar, bem estar físico, bem estar funcional, bem estar emocional, sendo adequado o seu uso para o câncer, doenças crônicas e para a população em geral (WEBSTER; CELLA; YOST, 2003).

A versão mais recente do sistema de medição FACIT, versão 4, foi elaborado para melhorar a clareza e a precisão da medida sem comprometer a sua confiabilidade e validade estabelecidas (da versão 3). A validação desse questionário permitiu acompanhar a evolução e tratamento de várias doenças, condição e a outros questionários. Os domínios do FACIT-F foram construídos para complementar o FACT-G, abordando a doença, tratamento, ou condição relacionada a problemas que não são abordados com o questionário geral. A simplificação desse questionário, a redução dos itens e reformulação realizada por meio de escalas constitui as principais alterações (WEBSTER; CELLA; YOST, 2003).

## 2.4 CÂNCER E FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA

A força muscular periférica de membro superior é importante ser pesquisada em indivíduos com câncer visto que esta doença é marcada por tratamentos que afetam de forma direta a força muscular periférica, causando debilidade e acentuando a fadiga com impacto na qualidade de vida desses indivíduos (GUPTA et al., 2007; CAMPOS et al., 2011).

A força de preensão palmar reflete a força periférica de membro superior e tem sido utilizada como um instrumento para determinar fragilidade relacionando-a com a fadiga muscular, também como um marcador de prognóstico de mortalidade em diversas faixas etárias e em diversos tipos de pacientes (CHUNG et al., 2014; NOVAES et al., 2009; SPRUIT et al., 2013; RAMÍREZ et al., 2002; BALDWIN; BERSTEN, 2014).

Existem dois tipos básicos de preensão: a de força, que consiste na ação de flexão dos dedos sobre a região palmar, e a de precisão, relacionada à aproximação dos dedos polegar e indicador. A avaliação da força de preensão palmar (FPP) é utilizada como parâmetro na prática clínica, desempenhando um papel importante no controle de processos de reabilitação, na avaliação e tratamento de desordens musculoesqueléticas e neurológicas e como indicador geral de força e potência musculares (TREDGETT; DAVIS, 2000; SANDE et al., 2001; MELDRUM et al., 2007; IKEMOTO et al., 2007).

Vários instrumentos diferentes foram projetados para mensurar a força de preensão palmar, desde a simples adaptação de equipamentos de pressão sanguínea até sistemas computadorizados sofisticados (BELLACE, 2000; MOREIRA et al., 2003).

O dinamômetro Jamar<sup>®</sup> é um sistema de aferidores de tensão. É um aparelho recomendado pela Sociedade Norte Americana de Terapeutas da Mão (SATM) e é utilizado na grande maioria dos trabalhos científicos. Sua função é mensurar a força de preensão em pacientes com diversas desordens que comprometam os membros superiores (MOREIRA et al., 2003; CAPORRINO, 1998).

O dinamômetro Jamar<sup>®</sup> tem sido considerado o instrumento mais aceito desde 1954, por ser relativamente simples e fornecer leitura rápida e direta, medindo a força através de um sistema hidráulico fechado (MOREIRA et al., 2003; ASHTON, 2004).

Em um estudo transversal, utilizando à média da força de preensão em 30 indivíduos jovens, concluíram que o dinamômetro Jamar<sup>®</sup> é um instrumento confiável, de fácil manuseio e leitura direta, podendo ser utilizado em qualquer ambiente, inclusive em nível ambulatorial com resultados satisfatórios (MOREIRA et al., 2001).

## 2.5 CÂNCER E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA

O câncer tratado com quimioterapia interfere diretamente em vários órgãos e sistemas do corpo, entre eles o respiratório, podendo levar a disfunções ventilatórias, como

alterações no volume pulmonar interferindo na capacidade vital e na força muscular respiratória (SCHETTINO; JOTTA; CASSALI, 2010).

De acordo com a pesquisa de Leo et al. (2004) realizada com 30 pacientes em quimioterapia, o monitoramento periódico da função pulmonar permite diagnóstico precoce de insuficiência respiratória e fraqueza muscular de modo a prevenir possíveis danos da função pulmonar.

A fraqueza dos músculos respiratórios prejudica a eficácia pulmonar, interferindo no *clearance* pulmonar e predispondo à retenção de secreções e ao desenvolvimento de infecções respiratórias, destacando-se assim como uma das principais causas de mortalidade e importante causa de morbidade nesta população (IDE; BELINI; CAROMANO, 2005).

A técnica específica utilizada para avaliar a força muscular respiratória (FMR), baseia-se na medida da pressão inspiratória máxima (P<sub>I</sub>max) e pressão expiratória máxima (P<sub>E</sub>max). Essas medidas das pressões permitem realizar uma avaliação simples, rápida e reproduzível da FMR, sendo influenciadas pelo sexo, idade e volumes pulmonares (BLACK; HYATT, 1969; VOLIANITIS et al., 2001).

Estas pressões são definidas como pressões estáticas máximas e mínimas, medidas na boca por meio do manovacuômetro e atribuídas ao esforço muscular respiratório. A P<sub>I</sub>max pode ser considerada como índice da força dos músculos inspiratórios, principalmente do músculo diafragma, enquanto que a P<sub>E</sub>max é a medida da força dos músculos expiratórios, especialmente dos músculos abdominais. A redução destas pressões é uma anormalidade que revela fraqueza muscular respiratória ou alteração da mecânica pulmonar, que levam à sobrecarga desses músculos (BLACK; HYATT, 1969; VOLIANITIS et al., 2001).



### **3 OBJETIVO**

A seguir estão descritos os objetivos geral e específicos do presente estudo.

#### **3.1 GERAL**

Investigar a fadiga, a força muscular respiratória e força muscular periférica em indivíduos com câncer em tratamento quimioterápico.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

Avaliar a fadiga, a força muscular respiratória e periférica em indivíduos com câncer e sem câncer.

Comparar a fadiga, a força muscular respiratória e periférica em indivíduos com câncer e sem câncer.

Correlacionar a fadiga com as variáveis de força muscular respiratória e periférica em indivíduos com câncer e sem câncer.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais e métodos estão descritos abaixo.

### 4.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo analítico, observacional e transversal.

### 4.2 AMOSTRAGEM / LOCAL DO ESTUDO

Participaram da pesquisa, voluntários com câncer em tratamento (GCA) e subdivididos nos diferentes tipos de câncer e estadios. Estes foram avaliados na sala de espera da clínica de oncologia da Santa Casa de Alfenas/MG onde aguardavam consulta médica com oncologista. Os voluntários sem câncer, constituindo o grupo controle (GC), foram avaliados na clínica de fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL/MG. O GC foi constituído por acompanhantes de pacientes que estavam na clínica de fisioterapia, recrutados aleatoriamente por meio de convite para participar desse estudo.

Inicialmente foi realizado um estudo piloto para o cálculo do tamanho da amostra, para isso foi utilizado *G\* Power software*, v. 3.1.7 (Franz Faul, Universitat Kiel, Germany). O N amostral estimado para um poder de 80% foi de 80 voluntários por grupo para a variável FACT- Fatigue. No total foram avaliados n: 98 voluntários no GCA e n: 86 voluntários no GC.

### 4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Abaixo estão descritos os critérios de inclusão e exclusão dos grupos câncer e controle.

#### 4.3.1 Grupo câncer

Foram incluídos neste estudo voluntários de ambos os sexos, acima de 45 anos, com diagnóstico clínico de câncer em diferentes estádios (0 a IV) e que se encontravam em tratamento.

Foram excluídos voluntários de ambos os sexos que apresentaram distúrbios cognitivos que restringiam a explicação sobre o manuseio dos sistemas de avaliação. Além disso, também foram excluídas pessoas internadas, traqueostomizadas, aqueles com diagnóstico médico de câncer de pulmão ou com metástase no pulmão e os que não conseguiram realizar a avaliação ou que se recusaram a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE 1).

#### 4.3.2 Grupo controle

Foram incluídos neste estudo voluntários de ambos os sexos, acima de 45 anos, que não estavam em uso de antidepressivos e os que não apresentavam doenças crônicas como fibromialgia, hipotireoidismo, insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica, diabetes *mellitus*, doenças pulmonares e que nunca tivessem sido diagnosticados com algum tipo de câncer. Foram excluídos os que não conseguiram realizar a avaliação ou que se recusaram a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE 1).

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Todos os voluntários foram esclarecidos quanto aos objetivos do estudo, a importância das atividades desenvolvidas, bem como dos possíveis desfechos. Adicionalmente, assinaram um termo de consentimento segundo as determinações da Resolução 466/12 em Apêndice 1, declarando conhecimento total ao teor do estudo podendo desligar-se dele quando desejar, ficando garantido o sigilo da identidade dos voluntários. O

presente projeto foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal de Alfenas/MG, nº 1.980.365.

#### 4.5 VARIÁVEIS DO ESTUDO

Antes de iniciar as avaliações físicas, os voluntários responderam a um questionário com as condições sociodemográficas (idade, endereço, profissão, prática de atividade física prévia à doença) e as condições clínicas (tempo de descoberta da doença, tipo de câncer, estadió, tratamentos prévios e atuais) (APÊNDICE 2). Para o grupo câncer foi considerado para definir o tipo de câncer o órgão ou tecido primário afetado. Em seguida foram aferidas as variáveis de frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR).

##### 4.5.1 Dados Antropométricos

A altura e massa corpórea dos voluntários foram aferidas por uma balança mecânica antropométrica equipada com estadiômetro ambos da marca Welmy<sup>®</sup>. Após foi realizado o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), que foi obtido a partir dos valores de massa corporal (Kg) dividido pela estatura ao quadrado (m<sup>2</sup>) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2004).

A classificação do IMC utilizada está apresentada no Quadro 1, segundo WHO (2004).

Quadro 1 - Classificação do IMC.

<b><i>Categoria</i></b>	<b><i>IMC</i></b>
Abaixo do peso	< 18,5
Eutrófico (normal) Sobrepeso	18,5 - 24,9
Obesidade grau 1	25 - 29,9
<b>Obesidade grau 2</b>	<b>30 - 34,9</b>

Fonte: WHO, 2004.

Legenda: IMC: Índice de massa corporal

A determinação da circunferência da cintura (CC) foi realizada com fita métrica inelástica no ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela. Foram utilizados os limites

de corte propostos pela Organização mundial da saúde (OMS) que considera adequada uma CC < 88 cm para mulheres e < 102 cm para homens e estabelece como risco aumentado acima destes valores (WHO, 2000).

#### 4.5.2 Avaliação da Força Muscular Respiratória

Na avaliação da força muscular respiratória utilizou-se o manuvacuômetro da marca Comercial Médica (Indústria Brasileira, intervalo de medida  $0 \pm 120\text{mm H}_2\text{O}$ ), um equipamento de baixo custo e portátil, é simples de realizar, de rápida execução e não invasivo. Foram verificadas as variáveis de pressão inspiratória e expiratória máximas (PI<sub>max</sub> e PE<sub>max</sub>).



Figura 1 - Manuvacuômetro  
Fonte: Da autora

O voluntário foi orientado a permanecer na posição sentada, com o clipe nasal e o bucal entre os dentes com os lábios bem fechados em torno do mesmo para não permitir escape de ar. Para a obtenção da PI<sub>max</sub> foi realizada a manobra de inspiração forçada a partir do volume residual. E, posteriormente uma expiração forçada a partir da capacidade pulmonar total para obtenção da PE<sub>max</sub>. Os procedimentos foram repetidos três vezes, sendo registrado o de maior valor, as pressões foram sustentadas aproximadamente por um segundo, sob comando verbal, permitindo um minuto de repouso entre os esforços (BLACK; HYATT, 1969; KOULOURIS, 1988).

Os valores obtidos em relação à força muscular respiratória foram classificados em

aceitável e não aceitável por meio da P<sub>Imax</sub>, conforme adaptação de Azeredo (2002). Para este estudo foi considerado como força muscular respiratória aceitável,  $P_{Imax} \leq -70$  cm H<sub>2</sub>O e não aceitável  $\geq -69$  cm H<sub>2</sub>O.

#### 4.5.3 Avaliação da força muscular periférica

A avaliação da força muscular periférica foi realizada com um dinamômetro de mão da marca JAMAR<sup>®</sup>, com o indivíduo confortavelmente sentado, encostado e sem apoio para os membros superiores. Foi medida a força de preensão palmar direita (FPPD) e esquerda (FPPE). A posição do membro superior para a execução do exame foi mantida com o ombro aduzido e rotação neutra, cotovelo flexionado a 90°, antebraço na posição neutra, o punho entre 0° a 30° de flexão e com 0° a 15° de desvio ulnar. Foram solicitadas três contrações voluntárias máximas para cada membro, com repouso de um minuto entre as repetições e considerada a maior medida obtida para cada membro (ASHTON, 2004; MATHIOWETZ, 1985).



Figura 2 - Dinamômetro de mão  
Fonte: Da autora

#### 4.5.4 Avaliação da fadiga

Para avaliação da fadiga e suas repercussões (Anexo 1), foi utilizado o questionário *The Functional Assessment of Chronic Illness Therapy- Fatigue* (FACIT-F), instrumento validado e traduzido para a língua portuguesa por Ishikawa et al (2010), sendo aplicável em pacientes com câncer e na população em geral sem câncer (CELLA et al., 2002). No presente estudo foi solicitado e obtido permissão para o seu uso junto à organização FACIT (versão disponível no site [www.facit.org](http://www.facit.org)).

O questionário FACIT-F aborda cinco domínios, o bem-estar físico (7 itens), bem estar social e familiar (7 itens), bem estar emocional (6 itens), bem estar funcional (7 itens) e preocupações adicionais ou subescala de fadiga (13 itens). Cada item dos respectivos domínios é respondido em uma escala de zero a quatro, onde o zero corresponde a “nem um pouco” e quatro corresponde a “muitíssimo”. Com esse questionário é possível realizar o cálculo da subescala de fadiga (também conhecida como questionário FACT-Fatigue). Ela contém 13 itens específicos para avaliar a fadiga com escore de 0 a 52 e quanto maior a pontuação, menor a fadiga dos avaliados (ISHIKAWA et al., 2010).

Na determinação para a presença de fadiga foi utilizado o ponto de corte de 43 pontos na subescala de fadiga do FACIT-F. Esse valor possui sensibilidade de 0,92 e especificidade de 0,69 quando comparado pacientes com câncer e uma população saudável (CELLA et al., 2002). Dessa forma no presente estudo foi considerada fadiga valores inferiores ao ponto de corte.

#### 4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística dos dados foi utilizado o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) (IBM Corp., Chicago, EUA), versão 20.0.

Inicialmente os dados foram analisados por meio de métodos estatísticos descritivos, sendo obtidos os valores de média, desvio-padrão e intervalo de confiança (IC 95%). Em seguida, todos os conjuntos de dados da amostra foram testados quanto a sua normalidade por meio do teste *Kolmogorov-Smirnov*. Após essa análise foi realizado o teste ANOVA *one way* quando a amostra foi normal. Caso a mesma não apresentasse normalidade foi submetida ao teste *Kruskal-Wallis*. Para os dados categóricos nominais foi utilizado o teste qui-quadrado. Para as associações entre as variáveis analisadas no estudo foi utilizado correlação de *Pearson* quando a amostra era normal e *Rho de Spearman* quando não era normal. Na interpretação

das correlações foi considerado  $r$  (positivo ou negativo):  $> 0,9$  (muito forte);  $0,7$  a  $0,9$  (forte);  $0,5$  a  $0,7$  (moderada);  $0,3$  a  $0,5$  (fraca) e de  $0,0$  a  $0,3$  (desprezível) (MUKAKA, 2012). Em todas as análises foi considerado um nível de significância de 5%.

Em relação às variáveis independentes, quando atendido o critério de distribuição normal, procedeu-se com a condução de teste  $t$  de *Student* e, quando não atendido a esse critério foi utilizado o teste  $U$  de *Mann-Whitney*, para a comparação intergrupos. Para ambos os testes foi considerado um nível de significância de 5%. Além disso, para todas as variáveis foi calculado o poder da amostra, sendo considerado a partir de  $0,80$  um alto poder (COHEN,1988).

Para calcular o tamanho de efeito na análise de variância (ANOVA) foi utilizada  $f$  de Cohen e considerado os valores de  $0,02$  a  $0,15$  (pequeno efeito),  $0,15$  a  $0,35$  (efeito mediano) e acima de  $0,35$  (efeito grande) foram adotados (COHEN,1988). Para calcular o tamanho de efeito do teste  $t$ , o  $d$  de Cohen foi utilizado e foram adotados os valores entre  $0,01$  a  $0,2$  (pequeno efeito),  $0,21$  a  $0,79$  (efeito mediano) e igual ou acima de  $0,80$  (efeito grande) (LINDENAU; GUIMARÃES, 2012).



## 5 RESULTADOS

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA, CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, SOCIODEMOGRÁFICAS, FADIGA, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA: COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS CÂNCER E CONTROLE.

Inicialmente foram avaliados 102 voluntários no grupo câncer, com exclusão de quatro indivíduos com diagnóstico de câncer de pulmão, totalizando a amostra final com 98 voluntários. Destes, 69 realizaram quimioterapia e 29 realizaram quimioterapia e radioterapia. Para o grupo controle foram avaliados 94 voluntários onde oito foram excluídos, 2 por fibromialgia, 3 por hipotireoidismo e 3 por diabetes, totalizando a amostra com 86 indivíduos.

As características sociodemográficas e clínicas da amostra do presente estudo se encontram na Tabela 1. As análises realizadas permitem afirmar a partir da caracterização dos grupos quanto à idade, IMC, massa corporal, altura, circunferência da cintura e sexo, que os mesmos são passíveis de comparação. No GCA o tempo de diagnóstico foi de 27, 54 meses, os tipos mais frequentes foram abdominopélvico e mama sendo o estágio II com maior percentual. Além disso, esse grupo apresentou maior presença de fadiga e menor capacidade de força muscular respiratória.

Tabela 1 - Características clínicas e sociodemográficas dos voluntários do estudo.

Variáveis	GCA (n=98) Média±DP (IC 95%)	GC (n=86) Média±DP (IC 95%)	Valor de P
Idade (Anos)*	58,13±13,26 (55,34-60,92)	59,24±12,87 (56,41-62,07)	0,524
IMC(kg/m <sup>2</sup> )*	26,23±4,04 (25,87-27,65)	26,76±4,04 (25,87-27,65)	0,336
Massa Corporal (kg)*	67,66±13,15 (64,89-70,44)	70,21±11,28 (67,74 -72,70)	0,162
Altura (m)*	1,61±0,09 (1,59-1,63)	1,62±0,85 (1,60 1,64)	0,273
Circunferência da Cintura (cm)*	93,25±12,42 (90,63-95,86)	92,98±10,99 (90,56-95,40)	0,943
Sexo (%)*	M	35,72	0,376
	F	64,28	
Tempo de diagnóstico de câncer (meses)	27,54±9,61 (19,59-35,48)	-	-
Diagnóstico de câncer- %(n)		-	-
Trato Gastrointestinal	26,53 (26)	-	-
Mama	27,55 (27)	-	-
Abdominopélvico	28,57 (28)	-	-
Orofaringe	05,10 (05)	-	-
Outros	12,25 (12)	-	-
Estádios- % (n)		-	-
0	26,54 (26)	-	-
I	8,16 (08)	-	-
II	29,59 (29)	-	-
III	25,51 (25)	-	-
IV	10,20 (10)	-	-
Tipos de tratamento %(n)#		-	-
Quimioterapia	(70,40) 69	-	-
Quimioterapia e Radioterapia	(29,60) 29	-	-
Presença de fadiga- %(n)#			
Sim	67,35 (62)	33,72 (29)	0,009
Não	32,65 (36)	66,28 (57)	0,029
CFMR % (n)#			
Aceitável	42,88 (42)	79,06 (68)	0,013
Nao aceitável	57,12 (56)	20,94 (18)	<0,001

Fonte: Da autora, 2018.

Nota: \*representa teste Anova; #  $\chi^2$ : representa teste Qui-Quadrado

Legenda: DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; IMC: Índice de massa corporal; M: masculino; F: feminino; CFMR: Classificação de força muscular respiratória. Outros: (Leucemia, Linfoma, Câncer ósseo, Câncer encefálico e câncer de pele).

A Tabela 2 apresenta a análise comparativa entre os grupos câncer e controle para as

variáveis de frequência cardíaca, frequência respiratória, força muscular respiratória e periférica. É possível observar que os voluntários com câncer apresentam maior frequência cardíaca (FC), redução dos valores de PEmax, PImax e FPPE se comparado ao controle. Ao se considerar subescala de fadiga (FACT-Fatigue) observou-se que em ambos os grupos existiam voluntários que apresentavam fadiga, porém o grupo câncer apresentou scores inferiores se comparado ao controle.

Tabela 2 - Análise comparativa da frequência cardíaca, frequência respiratória, FACT-Fatigue e força muscular respiratória e periférica dos grupos câncer e controle

Variáveis	GCA (n=98) Média±DP (IC 95%)	GC (n=86) Média±DP (IC 95%)	Valor de p	Poder	F
FC (bpm)	77,11±12,68 (74,44-79,78)	71,17±11,28 (68,69-73,64)	0,002*	0,588	0,162
FR (irpm)	17,04±4,27 (16,14-17,94)	17,86±4,04 (16,97-18,75)	0,086	0,264	0,098
PEmax (cm/H <sub>2</sub> O)	75,54±28,86 (69,46-81,62)	94,88±24,57 (89,48-100,28)	<0,001*	0,998	0,361
PImax (cm/H <sub>2</sub> O)	-67,71±32,60 (60,84-74,57)	-93,31±25,25 (87,77-98,86)	<0,001*	0,999	0,441
FPPD (kgf)	23,60±10,24 (21,44-25,76)	26,13±9,85 (23,97-28,29)	0,110	0,396	0,126
FPPE (kgf)	21,48±9,51 (19,48-23,48)	24,89±9,19 (22,87-26,91)	0,024*	0,690	0,182
FACT- Fatigue	37,14±10,57 (34,91-39,37)	44,24±7,96 (42,49-45,98)	<0,001*	0,999	0,382

Fonte: Da autora, 2018.

Nota: \*p<0,05 por meio do teste de Kruskal-Wallis; f de Cohen: tamanho de efeito.

Legenda: DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; GCA: Grupo Câncer; GC: Grupo Controle; FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; PEmax: Pressão Expiratória Máxima; PImax: Pressão Inspiratória Máxima; FPPD: Força de Preensão Palmar Direita; FPPE: Força de Preensão Palmar Esquerda; FACT-Fatigue: *Functional Assessment Chronic Therapy-Fatigue*.

## 5.2 ANÁLISE DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA NOS GRUPOS CÂNCER E CONTROLE: COMPARAÇÃO DE FADIGA E SEM FADIGA

Na Tabela 3 foi apresentada a análise comparativa entre os voluntários com câncer que possuíam fadiga pelos que não apresentavam tal relato, foi observado resultado não significativo.

Tabela 3 - Análise comparativa das variáveis de força muscular respiratória e periférica dos voluntários do grupo câncer que apresentam fadiga e sem fadiga.

Variáveis	Fadiga (n= 62) Média±DP (IC 95%)	Sem Fadiga (n=36) Média±DP (IC 95%)	Valor de p	Poder	d
PEmax (cm/H <sub>2</sub> O)	72,73±29,27 (65,10-80,35)	80,75±26,97 (71,03-90,47)	0,316	0,372	0,285
PImax (cm/H <sub>2</sub> O)	66,34±34,30 (57,40-75,28)	70,00±29,86 (59,23-80,76)	0,686	0,132	0,118
FPPD (kgf)	22,41±10,18 (19,75-25,06)	25,89±10,83 (21,98-29,80)	0,147	0,333	0,311
FPPE (kgf)	20,24±9,48 (17,77-22,71)	23,84±10,34 (20,11-27,57)	0,186	0,388	0,363
FACT-Fatigue	31,43±9,56 (28,94-33,92)	46,97±2,36 (46,12-47,82)	<0,001*	1,000	2,231

Fonte: Da autora, 2018.

Nota: \*p<0,05 por meio do teste de Mann-Whitney; d de Cohen: tamanho de efeito.

Legenda: DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; PEmax: Pressão Expiratória Máxima; PImax: Pressão Inspiratória Máxima; FPPD: Força de Preensão Palmar Direita; FPPE: Força de Preensão Palmar Esquerda; FACT-Fatigue: *Functional Assessment Chronic Therapy-Fatigue*.

Na Tabela 4 foi apresentada a análise comparativa entre os voluntários do grupo controle que possuem fadiga ou não. É possível observar que os voluntários com fadiga apresentam menores valores de PEmax se comparado àqueles sem fadiga. As outras variáveis avaliadas não apresentam diferença significativa.

Tabela 4 - Análise comparativa das variáveis de força muscular respiratória e periférica dos voluntários do grupo controle que apresentaram fadiga e sem fadiga.

Variáveis	Fadiga (n= 29) Média±DP (IC 95%)	Sem Fadiga (n= 57) Média±DP (IC 95%)	Valor de p	Poder	d
PEmax (cm/H <sub>2</sub> O)	87,43±25,24 (77,64-97,21)	98,78±23,21 (92,57-105,00)	0,021*	0,509	0,468
PImax (cm/H <sub>2</sub> O)	88,50±25,67 (78,54-98,45)	95,17±25,72 (88,29-102,06)	0,143	0,196	0,259
FPPD (kgf)	22,89±5,63 (20,71-25,08)	27,61±11,03 (24,65-30,56)	0,145	0,626	0,539
FPPE (kgf)	22,64±5,91 (20,35-24,94)	25,91±10,31 (23,15-28,67)	0,312	0,385	0,394
FACT-Fatigue	35,26±7,22 (32,46-38,06)	48,71±2,54 (48,03-49,39)	<0,001*	1,000	2,485

Fonte: Da autora, 2018.

Nota: \*p<0,05 por meio do teste de Mann-Whitney; d de Cohen: tamanho de efeito.

Legenda: DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; PEmax: Pressão Expiratória Máxima; PImax: Pressão Inspiratória Máxima; FPPD: Força de Preensão Palmar Direita; FPPE: Força de Preensão Palmar Esquerda; FACT-Fatigue: *Functional Assessment Chronic Therapy-Fatigue*.

### 5.3 ANÁLISE DA FADIGA, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA NOS GRUPOS CÂNCER E CONTROLE: COMPARAÇÃO ENTRE FORÇA RESPIRATÓRIA ACEITÁVEL E NÃO ACEITÁVEL

Ao analisar as variáveis respiratórias e de força de preensão palmar dos voluntários do grupo câncer pela classificação da força muscular respiratória aceitável e não aceitável, observa-se valores mais baixos nos voluntários de força não aceitável em relação às variáveis PEmax, PImax, FPPD, FPPE em relação aos voluntários de força aceitável. O número de voluntários do grupo câncer que apresentam força não aceitável é 21,81% maior do que os que apresentam força aceitável. Não existe diferença entre os voluntários com câncer que possuem força muscular respiratória aceitável e não aceitável quanto ao FACT-Fatigue (Tabela 5).

Tabela 5 - Análise comparativa do FACT-Fatigue e das variáveis de força muscular respiratória e periférica de voluntários do grupo câncer que apresentam fraqueza ou não da musculatura respiratória.

Variáveis	Aceitável (n= 43) Média±DP (IC 95%)	Não Aceitável (n= 55) Média±DP (IC 95%)	Valor de p	Poder	d
PEmax (cm/H <sub>2</sub> O)	97,39±18,42 (91,34-103,45)	64,47±20,99 (57,93-71,02)	<0,001*	1,000	1,667
PImax (cm/H <sub>2</sub> O)	100,68±15,71 (95,52-105,85)	48,14±14,48 (43,63-52,65)	<0,001*	1,000	3,478
FPPD (kgf)	27,46±11,02 (23,84-31,08)	21,74±9,26 (18,85-24,62)	0,005*	0,761	0,562
FPPE (kgf)	25,21±10,05 (21,91-28,51)	19,36±9,15 (16,50-22,21)	<0,001*	0,824	0,609
FACT-Fatigue	36,82±11,84 (32,92-40,71)	37,32±10,33 (34,10-40,54)	0,960	0,055	0,045

Fonte: Da autora, 2018.

Nota: \*p<0,05 por meio do teste de Mann-Whitney; d de Cohen: tamanho de efeito.

Legenda: DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; PEmax: Pressão Expiratória Máxima; PImax: Pressão Inspiratória Máxima; FPP D: Força de Preensão Palmar Direita; FPP E: Força de Preensão Palmar Esquerda; FACT-Fatigue: *Functional Assessment Chronic Therapy-Fatigue*.

Ao analisar as variáveis respiratórias e de força de preensão palmar dos voluntários do grupo controle que apresentam força muscular respiratória aceitável ou não aceitável, observa-se valores mais baixos nos voluntários de força não aceitável em relação às variáveis PEmax, PImax, FPPD, FPPE em relação aos voluntários de força aceitável. O número de voluntários do grupo controle que apresentam força não aceitável é 73,52% menor do que os

que apresentam força aceitável. Existe diferença entre os voluntários do grupo controle que possuem força muscular respiratória aceitável e não aceitável quanto ao FACT-Fatigue (Tabela 6).

Tabela 6 - Análise comparativa do FACT-Fatigue das variáveis de força muscular respiratória e periférica de voluntários do grupo controle que apresentam fraqueza ou não da musculatura respiratória.

Variáveis	Aceitável (n= 68) Média±DP (IC 95%)	Não Aceitável (n= 18) Média±DP (IC 95%)	Valor de p	Poder	d
PEmax (cm/H <sub>2</sub> O)	99,91±22,02 (94,54-105,28)	75,65±24,04 (63,28-88,01)	<0,001*	0,999	1,052
PImax (cm/H <sub>2</sub> O)	102,81±17,82 (98,46-107,15)	54,12±10,87 (48,53-59,71)	<0,001*	1,000	3,299
FPPD (kgf)	27,57±10,13 (25,09-30,04)	20,00±5,02 (17,41-22,58)	0,002*	0,994	0,947
FPPE (kgf)	26,13±9,42 (23,83-28,43)	19,65±5,89 (16,61-22,68)	0,003*	0,974	0,825
FACT- Fatigue	44,75±8,01 (42,80-46,71)	42,17±7,11 (38,52-45,83)	0,037*	0,237	0,341

Fonte: Da autora, 2018.

Nota: \*p<0,05 por meio do teste de Mann-Whitney; d de Cohen: tamanho de efeito.

Legenda: DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; PEmax: Pressão Expiratória Máxima; PImax: Pressão Inspiratória Máxima; FPPD: Força de Preensão Palmar Direita; FPPE: Força de Preensão Palmar Esquerda; FACT-Fatigue: *Functional Assessment Chronic Therapy-Fatigue*.

#### 5.4 ANÁLISE DA FADIGA E DAS VARIÁVEIS DE FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA: COMPARAÇÃO ENTRE OS TIPOS DE CÂNCER

Na análise do FACT-Fatigue e das variáveis de força muscular respiratória e periférica (Tabela 7), observou-se resultado não significativo na comparação entre os tipos de câncer.

Tabela 7 - Análise comparativa do FACT-Fatigue, e das variáveis de força respiratória e periférica entre os tipos de câncer.

Variáveis	TGI (n= 25) Média±DP (IC 95%)	Mama (n= 27) Média±DP (IC 95%)	AP (n= 28) Média±DP (IC 95%)	Outros (n= 17) Média±DP (IC 95%)	Valor de P	Poder	f <sup>2</sup>
PEmax (cm/H <sub>2</sub> O)	78,40±29,64 (66,16-90,63)	68,63±26,17 (58,28-78,98)	81,04±28,24 (68,83-93,26)	75,41±29,63 (60,18-90,64)	0,167	0,255	0,171
PImax (cm/H <sub>2</sub> O)	67,04±33,19 (53,34-80,74)	64,81±31,29 (52,44-77,19)	68,69±34,17 (53,92-83,47)	71,06±32,96 (54,11-88,01)	0,611	0,075	0,066
FPPD (kgf)	24,22±10,39 (19,93-28,51)	20,81±9,83 (16,93-24,70)	25,43±8,66 (21,69-29,18)	24,94±13,17 (18,17-31,71)	0,145	0,166	0,133
FPPE (kgf)	23,22±10,42 (18,90-27,50)	18,11±7,95 (14,96-21,26)	22,48±9,03 (18,57-26,38)	23,35±11,81 (17,28-29,42)	0,130	0,417	0,224
FACT-Fatigue	38,08±9,47 (34,17-41,99)	37,26±11,19 (32,83-41,69)	35,76±11,55 (30,77-40,76)	36,12±12,34 (29,77-42,46)	0,877	0,092	0,084

Fonte: Da autora, 2018.

Nota: \*p<0,05 por meio do teste de Kruskal-Wallis; # vs TGI; f<sup>2</sup> de Cohen: tamanho de efeito.

Legenda: DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; TGI: Gastrointestinal; AP: Abdominal e pélvico; Outros: (Leucemia, Linfoma, Câncer ósseo, Câncer encefálico, orofaríngeo e câncer de pele); PEmax: Pressão Expiratória Máxima; PImax: Pressão Inspiratória Máxima; FPPD: Força de Preensão Palmar Direita; FPPE: Força de Preensão Palmar Esquerda; FACT-Fatigue: *Functional Assessment Chronic Therapy-Fatigue*.

## 5.5 ANÁLISE DO FACT-FATIGUE E DAS VARIÁVEIS DE FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA: COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTÁDIOS DO CÂNCER

Ao analisar o FACT-fatigue e as variáveis de força muscular respiratória e periférica (Tabela 8), observou-se que a variável PEmax se mostra diferente entre os estádios da doença, sendo mais evidente entre os estádios II (<22,90%) e III (<11,06%) quando comparados com o estádio 0.

Tabela 8 - Análise comparativa do FACT-Fatigue e das variáveis de força muscular respiratória e periférica do grupo câncer em diferentes estádios da doença.

Variáveis	0 (n= 27) Média±DP (IC 95%)	I (n= 7) Média±DP (IC 95%)	II (n= 29) Média±DP (IC 95%)	III (n= 25) Média±DP (IC 95%)	IV (n= 10) Média±DP (IC 95%)	Valor de p	Poder	f
PEmax (cm/H <sub>2</sub> O)	86,19±34,23 (70,61-101,77)	77,33±15,78 (60,77-93,89)	66,45±28,57# (55,97-76,93)	76,65±23,47# (66,50-86,80)	77,80±28,32 (57,54-98,06)	0,047*	0,584	0,287
PImax (cm/H <sub>2</sub> O)	73,81±36,39 (57,24-90,37)	61,00±40,03 (18,98-103,01)	63,09±31,08 (51,70-74,50)	69,82±30,81 (56,50-83,15)	67,60±33,28 (43,79-91,40)	0,419	0,147	0,133
FPPD (kgf)	20,48±8,48 (16,61-24,34)	20,33±3,88 (16,26-24,41)	21,93±9,43 (18,48-25,39)	29,19±11,95 (24,03-34,36)	24,70±12,84 (15,51-33,89)	0,124	0,845	0,377
FPPE (kgf)	19,71±8,88 (15,67-23,75)	16,67±3,93 (12,54-20,79)	19,97±9,53 (16,47-23,46)	25,65±10,95 (20,92-30,39)	23,40±10,91 (15,60-31,20)	0,201	0,692	0,320
FACT-Fatigue	40,14±9,24 (35,94-44,35)	40,17±7,96 (31,81-48,52)	37,19±10,33 (33,40-40,98)	34,79±12,31 (29,46-40,11)	32,05±11,96 (23,49-40,61)	0,470	0,487	0,259

Fonte: Da autora, 2018.

Nota: \* p<0,05 por meio do teste de Kruskal-Wallis test; f de Cohen: tamanho de efeito; # vs Estádio 0.

Legenda: Estádios 0, I, II, III, IV; FC: DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; PEmax: Pressão Expiratória Máxima; PImax: Pressão Inspiratória Máxima; FPPD: Força de Preensão Palmar Direita; FPPE: Força de Preensão Palmar Esquerda; FACT-Fatigue: *Functional Assessment Chronic Therapy-Fatigue*.



## 5.6 CORRELAÇÃO DO FACT-FATIGUE E DAS VARIÁVEIS DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA NO GRUPO CÂNCER E CONTROLE

Na Tabela 9 estão expressas as correlações do FACT-Fatigue e das variáveis de força muscular respiratória e periférica no grupo câncer. Observa-se uma correlação positiva e muito forte: em FPPD versus (vs) FPPE, forte: em PEmáx vs PImáx, moderada: em PEmax vs FPPE e fraca: em PEmax vs FPPD; PImax vs FPPD; PImax vs FPPE.

Tabela 9 – Correlação do FACT-Fatigue, e das variáveis da força muscular respiratória e periférica no grupo câncer.

<i>Variáveis</i>		<i>PEmax</i>	<i>PImax</i>	<i>FPPD</i>	<i>FPPE</i>	<i>FACT-Fatigue</i>
PEmax	r		0,781	0,493	0,501	0,065
	p		<0,001	<0,001	<0,001	0,529
PImax	r			0,435	0,424	0,047
	p			<0,001	<0,001	0,651
FPPD	r				0,932	0,090
	p				<0,001	0,388
FPPE	r					0,151
	p					0,145

Fonte: Da autora, 2018.

Nota: Correlação de Pearson

Legenda: r: correlação; p: valor de p; PEmax: Pressão Expiratória Máxima; PImax: Pressão Inspiratória Máxima; FPPD: Força de Preensão Palmar Direita; FPPE: Força de Preensão Palmar Esquerda, FACT-F: *Functional Assessment Chronic Therapy-Fatigue*.

Na Tabela 10 estão expressas as correlações das variáveis respiratórias, força de preensão palmar e os domínios do FACT-F no grupo controle. Observa-se uma correlação positiva e forte: em FPPD vs FPPE, moderada: em PEmax vs FPPE, PEmax vs PImáx e fraca: em

PEmax vc FPPD, PImax vs FPPD; PImax vs FPPE.

Tabela 10 - Correlação do FACT-Fatigue e das variáveis de força muscular respiratória e periférica no grupo controle.

<i>Variáveis</i>		<i>PEmax</i>	<i>PImax</i>	<i>FPPD</i>	<i>FPPE</i>	<i>FACT-Fatigue</i>
<b>PEmax</b>	r		0,554	0,484	0,567	0,260
	p		<0,001	<0,001	<0,001	0,016
<b>PImax</b>	r			0,498	0,464	0,247
	p			<0,001	<0,001	0,023
<b>FPPD</b>	r				0,869	0,243
	p				<0,001	0,024
<b>FPPE</b>	r					0,223
	p					0,039

Fonte: Da autora, 2018.

Nota: Correlação de Rho Spearman.

Legenda: r: correlação; p: valor de p; PEmax: Pressão Expiratória Máxima; PImax: Pressão Inspiratória Máxima; FPP D: Força de Preensão Palmar Direita; FPP E: Força de Preensão Palmar Esquerda, FACT-Fatigue: *Functional Assessment Chronic Therapy-Fatigue*.

## 6 DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo investigar a fadiga, a força muscular respiratória e periférica em indivíduos com câncer em tratamento antineoplásico e indivíduos saudáveis.

Os grupos estudados apresentam o predomínio de mulheres, com IMC classificado em obesidade grau I e circunferência abdominal maior que 88cm. Segundo Who (2008), indivíduos adultos com um IMC de 25 a 34,9 kg / m<sup>2</sup> e circunferência abdominal superior a 88cm para mulheres e 102cm para homem possuem maior risco de doença cardiovascular. Os achados do estudo demonstram que a maioria da população avaliada apresenta risco aumentado para doenças cardiovasculares independente da presença de câncer.

O tratamento antineoplásico é fundamental para os diversos tipos de câncer resultando na melhora da qualidade de vida. Todavia oferece potenciais riscos de toxicidade causando efeitos colaterais, como alterações cardiovasculares (CARDINALE et al., 2006; DOLCI et al., 2008; SUTER WER, 2013).

Um aumento significativo da frequência cardíaca do GCA em comparação ao GC foi observado, podendo tal alteração ter sido induzida pela quimioterapia. Embora os tipos de drogas utilizadas como quimioterápicos, e suas ações, não foram objetos de investigação no presente estudo, os mesmos possuem efeitos tóxicos. Estes fármacos são capazes de enfraquecer o músculo cardíaco (cardiomiopatia) e induzir distúrbios como arritmias supraventriculares e ventriculares, além de danificarem o sistema respiratório (CARDINALE et al., 2006; DOLCI et al., 2008; SUTER WER, 2013; LEO et al., 2004).

A força muscular respiratória pode estar comprometida em pacientes com câncer tratados com quimioterapia (LEO et al., 2004; SCHETTINO; JOTTA; CASSALI, 2010). Tal fato justifica a investigação das pressões respiratórias máximas, junto a amostra aqui estudada, pois a redução de seus valores demonstra a presença de fraqueza muscular e poderiam se relacionar com a fadiga relatada pelos investigados (NEDER, 1999; COELHO et al., 2012; VOLIANTIS et al., 2001; SANTOS et al., 2013).

Na análise da P<sub>Imax</sub> e P<sub>E<sub>max</sub></sub> o GCA apresentou redução significativamente nos valores destas variáveis se comparado GC. Tal redução indica a presença de fraqueza muscular inspiratória e expiratória respectivamente, a qual pode estar associada às modificações no parênquima pulmonar, além do cansaço e esgotamento físicos ocasionados pelo tratamento antineoplásico (RUBIN et al., 2000; OOI et al., 2001; TOKATLI et al., 2005;

SCHETTINO; JOTTA; CASSALI, 2010; REIDUNSDATTER et al., 2011).

Ao se comparar pacientes com câncer e pacientes com outras doenças foi observado redução na função pulmonar e na força muscular periférica (AVINO, 2014). Esses dados corroboram os achados do presente estudo, em que os indivíduos com câncer apresentaram redução da força muscular respiratória e periférica se comparado a indivíduos saudáveis.

A força de preensão palmar é um indicador geral de força e potência muscular periférica e se relaciona com taxas de morbidade e mortalidade (BRILL et al., 2000; CARVALHO; SOARES, 2004). Além disso, essa variável se associa às doenças cardiovasculares e câncer e seu declínio demonstra a redução da autonomia para a realização das AVDs (RUIZ et al., 2008; CARVALHO; SOARES, 2004)

Os valores da FPPD e FPPE para o GCA mostraram-se inferiores ao GC, porém não foi significativo para o membro direito. Dos indivíduos avaliados no GCA, 27 apresentaram diagnóstico câncer de mama sendo dezenove voluntários possuíam comprometimento no lado esquerdo, o que pode ter influenciado os achados. Outra consideração que pode ter influenciado o resultado foi que, em ambos os grupos, estes valores eram inferiores aos de referência populacional brasileira. Moura (2008) analisou a força de preensão de adultos, sendo identificados para homens valores médios de 32,13 Kg/f para a mão direita e 30,31 Kg/f para a mão esquerda, enquanto que para as mulheres, a força foi de 20,31 Kg/f para a mão direita e 18,92 Kg/f para a mão esquerda. Em nosso estudo não houve divisão por sexo para a análise da presente variável, porém existe maior número mulheres em ambos os grupos e com idade superior a 45 anos, o que pode justificar os achados nesta variável.

A fadiga relacionada ao câncer é um sintoma comum que afeta entre 80-90% dos pacientes com câncer e até 99% das pessoas submetidas a radioterapia ou quimioterapia. Os efeitos da fadiga relacionada ao câncer são multidimensionais e podem interferir com todos os aspectos da vida de uma pessoa, incluindo a independência, força muscular, concentração e relações sociais e pode ser extremamente angustiante (PIPER; CELLA, 2010; OH; SEO, 2011).

Ao avaliar a fadiga relacionada ao câncer, foi observado valores inferiores do GCA em relação ao ponto de corte de referência (CELLA et al., 2002). A FRC é um problema prevalente e sério que pode prejudicar de forma substancial o indivíduo que esteja em tratamento e pode ter um impacto negativo na qualidade de vida (ALBUQUERQUE et al., 2012; GUPTA; LIS; GRUTSCH, 2007).

Ao se avaliar pacientes em tratamento de quimioterapia/radioterapia comparado a um

grupo controle saudável, foi observado que não existiam diferenças no nível médio de fadiga experimentado por pacientes com câncer e o nível médio experimentado pelas pessoas saudáveis antes do início do tratamento. Durante o tratamento, os pacientes com câncer experimentaram um aumento significativo na fadiga após cinco ou seis semanas de radioterapia e 14 dias de quimioterapia. Além disso, houve prevalência de fadiga em 61% dos pacientes após o tratamento do câncer (IRVINE et al., 1994). Tais achados corroboram com os encontrados no presente estudo.

Ao se analisar as variáveis respiratórias nos indivíduos com câncer com e sem fadiga, foi observado valores inferiores de PEmax naqueles que se encontravam fadigados. É possível que o tratamento antineoplásico possa estar influenciado os resultados obtidos, ou seja, promoveu a redução dos valores desta variável, como relatado por Santos et al. (2013).

Outros autores relatam que sintomas pulmonares decorrentes da radioterapia ocorrem em aproximadamente 1 a 8% das pacientes irradiados no tórax. Lesões pulmonares induzidas pela radioterapia são comuns após o tratamento de tumores torácicos ou próximos ao tórax, ocasionando alterações pulmonares como aumento da densidade radiológica, pneumonite radioativa sintomática (tosse, febre e dispneia), aumento da depuração pulmonar e redução quantitativa nos testes de função pulmonar, ou seja, diminuição da capacidade inspiratória e da capacidade vital, interferindo no volume pulmonar e na força muscular respiratória, o que pode ter ocorrido em nosso estudo (GOMIDE et al., 2009, MCDONALD et al., 1995, TOKATLI et al., 2005, FAN et al., 2001).

Ao se analisar a fadiga, força muscular respiratória e periférica entre os tipos de câncer, observou-se valores inferiores ao de referência em todas as variáveis, porém não foi significativa. O câncer de mama foi o que apresentou menor score nas variáveis de força muscular respiratória e periférica. Ao se avaliar a relação entre a fadiga com os tipos de câncer e estadios da doença foi identificado na literatura que a fadiga está mais proeminente em pacientes com câncer de pulmão segundo Glaus (1998). Entretanto, este autor relatou que o câncer ginecológico apresenta menor fadiga relatada, o que difere do presente estudo em que foi identificado que os voluntários com câncer abdominopélvico apresentavam maior FRC.

Em relação aos estadios da doença foi identificado maiores níveis de fadiga relacionados ao estágio IV, seguido por III, II e I, mas não houve diferença significativa entre eles. Tal resultado está de acordo com o estudo de Ishikawa, Derchain e Thuler (2005), que não encontraram qualquer relação entre a fadiga e o estadio da doença. Todavia, Glaus (1998)

relatou que a FRC se difere significativamente entre os estadios da doença e o nível mais alto é o estadio IV, seguido por doença localizada e doença em remissão. Os achados desse autor vão de encontro a tendência apresentada nos resultados do presente estudo.

Ao se correlacionar as variáveis do estudo foi identificada que a fadiga relatada não apresenta correlação com a força muscular periférica e respiratória na amostra estudada, mas em conjunto foi observada correlação entre as força muscular respiratória e periférica. Davis, Khoshknabi e Walsh (2011) identificaram correlação negativa entre a fadiga e a força de preensão palmar em pacientes com cânceres de pulmão e gastrointestinal avançados. No presente estudo os voluntários com câncer de pulmão foram excluídos e não foi objeto do estudo avaliar a correlação dessas variáveis aos tipos câncer. Vários estudos que não avaliaram pessoas com câncer demonstram a correlação entre estas variáveis sugerindo a necessidade futura de estratificação dos resultados do presente estudo em diferentes tipos de câncer (MAZA et al., 2002; HUMPHREYS et al., 2002; RAMÍREZ et al., 2002; BALDWIN, BERSTEN, 2014).

## **7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

O estudo não teve por objetivo correlacionar as variáveis aos tipos de câncer e estádios. Além disso, não foi especificado os tipos de quimioterápicos utilizados no tratamento do câncer e sua relação com as variáveis do estudo. O estudo também não objetivou analisar a escala FACIT-F o que pode apresentar algo novo sobre a qualidade de vida de pessoas com câncer e sua relação com as variáveis respiratórias estudadas.

## 8 CONCLUSÃO

A fadiga, a força muscular respiratória e periférica estão reduzidas em voluntários em tratamento antineoplásico.

Os voluntários com câncer apresentam menores valores de P<sub>max</sub>, P<sub>I</sub><sub>max</sub>, FPPE e FACT Fatigue comparado aos voluntários sem câncer.

A força muscular periférica está positivamente correlacionada à força muscular respiratória, mas não à fadiga relatada em voluntários com e sem câncer.



## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, K. et al. Impact of partial versus whole breast radiation therapy on fatigue, perceived stress, quality of life and natural killer cell activity in women with breast cancer. **BMC Cancer**, v. 12, n. 251, p. 1-12, 2012.

ARGYRIOU, A. A. et al. Chemotherapy-induced peripheral neurotoxicity (CIPN): an update. **Critical Reviews in Oncology Hematology**, v. 82, n. 1, p. 51–77, 2012.

ASHTON, L.A.; MAYERS, S. Serial grip strength testing – Is role in assessment of wrist and hand disability. **The internet journal of surgery**, v. 5, n. 2, 2004.

AVINO, B.C.T. Comparação do impacto da hospitalização nas forças musculares respiratória e periférica e na funcionalidade em portadores de câncer e em portadores de doenças benignas não restritas ao leito. In: Conic-Semesp. CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2014, São Paulo. **Anais...** São Paulo, Universidade Cidade de São Paulo, 2014. p. 12.

AZEREDO, C.A.C. **Fisioterapia respiratória moderna**. São Paulo: Manole, 2002.

BALDWIN, C.E.; BERSTEN, A.D. Alterations in respiratory and limb muscle strength and size in patients with sepsis who are mechanically ventilated. **Physical Therapy**, v. 94, n. 1, p. 68-82, 2014.

BANIPAL, R.P.S.; SINGH, H., SINGH, B. Assessment of cancer-related fatigue among cancer patients receiving various therapies: a cross-sectional observational study. **Indian Journal of Palliative Care**, v.23, n. 2, p.207-211, 2017. doi:10.4103/IJPC.IJPC\_135\_16.

BARBIERI, P.; NOVAES, P. E. R. S. Princípios da radioterapia. In: LOPES, A.; IYAYASU, H.; CASTRO, R. M. R. P. S. **Oncologia para a graduação**, 2. ed. São Paulo: Tecmedd., 2008. p.187-200.

BELLACE, J.B. et al. Vality of the dexter evaluation system's jamar dynamometer

attachment for assessment of hand grip strength in a normal populations. **Journal of hand Therapy**, v. 13, n. 1, p. 46-51, 2000.

BERGER, A. M.; GERBER, L.H.; MAYER, D.K. Cancer-related fatigue: implications for breast cancer survivors. **Cancer**, v. 118, n. 8, p. 2261-2269, 2012.

BLACK, L. F.; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and Sex. **American Review of Respiratory Disease**, v. 99, n. 5, p. 696-702, 1969.

BRILL, P. A. et al. Muscular strength and physical function. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, n. 2, p. 412-416, 2000.

CAMPOS, M.P.O. et al. Fadiga relacionada ao câncer: uma revisão. **Revista Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 2, p. 211-219, 2011.

CAPORRINO, F.A. et al. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 33, n. 2, p. 150-154, 1998.

CARDINALE, D. et al. Prevention of high-dose chemotherapy-induced cardiotoxicity in high-risk patients by angiotensin-converting enzyme inhibition. **Circulation**, v. 114, n. 23, p. 2474-2481, 2006.

CARVALHO, J; SOARES, J. M. C. Envelhecimento e força muscular: breve revisão. **Revista Portuguesa de Ciência do Desporto**, Porto, v. 4, n. 3, p. 79-93, 2004.

CELLA, D. et al. Fatigue in cancer patients compared with fatigue in the general United States population **Cancer**, v. 94, n. 2, p. 528-538, 2002.

CHUNG, C.J. et al. Reduced Handgrip Strength as a Marker of Frailty Predicts Clinical Outcomes in Patients With Heart Failure Undergoing Ventricular Assist Device Placement. **Journal of Cardiac Failure**, v. 20, n. 5, p. 310-315, 2014.

COELHO, C.M. et al. Comparisons among parameters of maximal respiratory pressures in healthy subjects. **Brazilian Journal of Pneumology**, v. 38, n. 5, p. 605-613, 2012.

COHEN J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2. ed. Hillsdale: Erlbaum, 1988. p. 280– 282.

COURNEYA, K. S. Exercises in cancer survivors: An overview of research. **Medicine Science Sport Exercise**, v. 35, n. 11, p. 1846- 1852, 2003.

CURT, G.A. et al. Impact of cancer-related fatigue on the lives of patients: new findings from the Fatigue Coalition. **Oncologist**, v. 5, n. 5, p. 353-360, 2005.

DAVIS, M; KHOSHKNABI, D.S; WALSH, D .Cancer fatigue: does forearm muscle mass and handgrip correlate with fatigue severity? **Journal Pain Symptom Manage**, v. 41, n. 1, p. 280, 2011.

DOLCI, A. et al. Biochemical markers for prediction of chemotherapy-induced cardiotoxicity: systematic review of the literature and recommendations for use. **American Journal Clinical Pathology**, v. 130, n. 5, p. 688-695, 2008.

FUNCTIONAL ASSESSMENT OF CHRONIC ILLNESS THERAPY (FACIT). Preocupações adicionais. Disponível em: <<http://www.facti.org>>. Acesso em: 05 abr. 2016.

FAN, M. et al. Relating radiation-induced regional lung injury to changes in pulmonary function tests. **International Journal Radiation Oncology Biology Physics**, v. 51, n. 2, p. 311-317, 2001.

GLAUS, A. The relationship between fatigue and type and stage of cancer. In: GLAUS A (Ed.). **Recent results in cancer research: fatigue in patients with cancer; analysis and assessment**. NewYork: Springer-Verlag, 1998. p.105-150.

GOMIDE, L.B. et al. The long-term impact of breast radiotherapy on dyspnea and pulmonary function. **Breast Journal**, v.15, n. 5, p. 560-561, 2009.

GUPTA, D.; LIS, C.G.; GRUTSCH, J.F. The relationship between cancer-related fatigue and patient satisfaction with quality of life in cancer. **Journal Pain Symptom Manage**, v. 1, n.

34, p. 40-47, 2007.

HOLLAND, J.F. Induction chemotherapy: an old term for an old concept. In Neoadjuvant chemotherapy. **Colloque INSERM**, 1986. p.137-145.

HUMPHREYS, J. et al. Muscle Strength as a Predictor of Loss of Functional Status in Hospitalized Patients. **Nutrition**, v. 18, n. 7/8, p. 616-620, 2002.

IDE, M.R. BELINI, M.A.V.; CAROMANO, F.A. Effects of an aquatic versus non-aquatic respiratory exercise program on the respiratory muscle strength in healthy aged persons. **Clinics**, v. 60, n. 2, p. 151- 158, 2005.

IKEMOTO, Y. et al. Force-time parameters during explosive isometric grip correlate with muscle power. **Sport Science Health**, v. 2, n. 2, p. 64-70, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Estimativa 2016: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do câncer. Acesso em: 03 abr. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Ações de enfermagem para o controle do câncer: uma proposta de integração ensino-serviço. 3. ed. Rio de Janeiro, 2008.

IRVINE, D. et al. The prevalence and correlates of fatigue in patients receiving treatment with chemotherapy and radiotherapy. A comparison with the fatigue experienced by healthy individuals. **Cancer Nursing**, v.17, n. 5, p. 367-78, Out. 1994.

ISHIKAWA, N.M; DERCHAIN, S.F.M; THULER, L.C.S. Fatigue in patients with breast cancer in adjuvant treatment. **Brazilian Journal Oncology**, v. 51, n. 4, p. 313-318, 2005.

ISHIKAWA, N.M. et al. Validation of the portuguese version of functional assessment of cancer therapy-fatigue (Fact-F) in Brazilian cancer patients. **Support care cancer**, v. 18, n. 4, p. 481-490, 2010.

JEMAL, A. et al. Global cancer statistics. **CA Cancer Journal for Clinicians**, v. 61, n. 2, p. 69-90, 2011.

KOULOURIS, N. et al. Comparison of two different mouthpieces for the measurement of Pimax and Pemax in normal and weak subjects. **European Respiratory Journal**, v.1, n. 9, p.863-7, 1988.

KURZ, K. K. et al. Fatigue in patients with lung cancer is related with accelerated tryptophan breakdown. **PLoS One**, v. 7, n. 5, p. 1-9, 2012.

LAMINO, D.A.; MOTA, D.D.C.F.; PIMENTA, C.A.M. Prevalence and comorbidity of pain and fatigue in women with breast cancer. **Revista Escola de Enfermagem da Usp**, v. 45, n. 2, p. 508-514, 2011.

LEO, F. et al. Respiratory function changes after chemotherapy: an additional risk for postoperative respiratory complications? **General Thoracic**, v. 77, n. 1, p. 260-265, 2004.

LINDENAU, J.D.; GUIMARÃES, L.S.P. Calculando o tamanho de efeito no SPSS. **Revista Hospital das Clínicas de Porto Alegre**, v. 32, n. 3, p. 363-381, 2012.

LOBO, A. L.; MARTINS, G. B. Radioterapia na região de cabeça e pescoço. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina e Cirurgia Maxilofacial**, v. 50, n.4, p. 251-255, 2009.

MATHIOWETZ, V. et al. Grip and pinch strength: normative data for adults. **Archives Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 66, n. 2, p. 69-74, 1985.

MAZA, J. P. et al. Muscle strength as a predictor of loss of functional status in hospitalized patients. **Nutrition**, v.18, n. 7/8, p. 616-620, 2002.

MCDONALD, S. et al. Injury to the lung from cancer therapy: clinical syndromes, measurable endpoints, and potential scoring systems. **International Journal Radiation Oncology Biology Physics**, v. 31, n. 5, p. 1187-1203, 1995.

MELDRUM, D. et al. Quantitative assessment of motor fatigue: normative values and comparison with prior-polio patients. **Amyotroph Lateral Sclerosis**, v. 8, n. 3, p. 170-176, 2007.

MOREIRA, D. *et al.* Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro Jamar®: uma revisão de literatura. R. Bras. **Ciência e Movimento**, v. 11, n. 2, p. 95-99, 2003.

MOREIRA, D.; GODOY, J. R. P.; JUNIOR, W. S. Estudo sobre a realização da preensão palmar com a utilização do dinamômetro: considerações anatômicas e cinesiológicas. **Fisioterapia Brasil**, v. 2, n. 5, p. 295-300, 2001.

MOURA, P. M. L. S. Estudo da força de preensão palmar em diferentes faixas etárias do desenvolvimento humano. 2008. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MUKAKA, M.M. Statistics Corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. **Malawi Medical Journal**, v. 24, n. 3, p. 69-71, 2012.

NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests II. Maximal respiratory pressure and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medicine and Biological Research**, v. 32, n. 6, p. 719-727, 1999.

NICOLUSSI, A. C.; SAWADA, N. O. Qualidade de vida de pacientes com câncer de mama em terapia adjuvante. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 32, n. 4, p. 759-766, 2011.

NOVAES, D.R. et al. Equações de referência para a predição da força de preensão manual em brasileiros de meia idade e idosos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 16, n. 3, p. 217-22, 2009.

OH, H.S; SEO, W.S. Systematic review and meta-analysis of the correlates of cancer-related fatigue. **Worldviews Evidence Based Nursing**, v.8, n. 4, p.191–201, 2011.

OOI, G.C. et al. Pulmonary sequelae of treatment for breast cancer: a prospective study. **International Journal Radiation Oncology Biology Physics**, v.50, n. 2, p. 411-419, 2001.

PIPER, B.F; CELLA, D. Cancer-related fatigue: definitions and clinical subtypes. **Journal National Comprehensive Cancer Network**, v. 8, n. 8, p. 958–966, 2010.

RAMÍREZ, S.A. et al. Expiratory muscle endurance in chronic obstructive pulmonary disease. **Thorax**, v. 57, n. 2, p. 132–136, 2002.

REIDUNSDATTER, R.J. et al. Early effects of contemporary breast radiation on health-related quality of life - predictors of radiotherapy-related fatigue. **Acta Oncologica**, v. 50, n. 08, p. 1175-1182, 2011.

REVICKI, D. A. et al. Assessing the effect of darbepoetin alfa on patient-reported fatigue in chemotherapy-induced anemia in four randomized, placebo-controlled clinical trials. **Quality of Life Research**, v. 21, n. 2, p. 311-321, 2012.

ROSCOE, J.A. et al. Temporal interrelationships among fatigue, circadian rhythm and depression in breast cancer patients undergoing chemotherapy treatment. **Support Care Cancer**, v.10, p. 329–336, 2002.

RUBIN, A.S; PERIN, C; ZIBETTI, L. et al. Pneumopatias induzidas por fármacos. **Revista Associação Médica**, v. 44, n. 3, p. 174-180, 2000.

RUIZ, J. R. et al. Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. **British Medical Journal**, London, v. 337, p. 92-95, 2008.

RYAN, J. L. et al. Mechanisms of cancer-related fatigue. **Oncologist**, v. 12, n. 1, p. 22–34, 2007.

SALMONM, S. E; SARTORELLI, A. C. Quimioterapia do câncer. In: KATZUNG, B.G. **Farmacologia básica & clínica**, 6.ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. cap 56, 1998. p. 629-655.

SANDE, L.P. et al. Effect of musculoskeletal disorders on prehension strength. **Applied Ergonomics**, v. 32, n. 6, p. 609-616, 2001.

SANTOS, D.E. et al. Efeito da radioterapia na função pulmonar e na fadiga de mulheres em tratamento para o câncer de mama. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 20, n. 1, p. 50-55, 2013.

SAWADA, N.O. et al. Avaliação da qualidade de vida de pacientes com câncer submetidos a quimioterapia. **Revista Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, n. 3, p. 581-587, 2009.

SCHETTINO, R. C.; JOTTA, L. M. G. N.; CASSALI, G. D. Função pulmonar em mulheres com câncer de mama submetidas à radioterapia: um estudo piloto. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 17, n. 3, p. 248-252, 2010.

SERVAES, P; VERHAGEN, C; BLEIJENBERG, G. Fatigue in cancer patients during and after treatment: prevalence, correlates and interventions. **European Journal Cancer**, v. 38, n. 1, p. 27- 43, 2002.

SPRUIT, M.A. et al. New normative values for handgrip strength: results from the UK Biobank. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 14, n. 10, p. 775, 2013.

SPYROPOULOU, D. et al. Pulmonary function testing in women with breast cancer treated with radiotherapy and chemotherapy. **In Vivo**, v. 23, n. 5, p. 867-871, 2009.

SUTER, T.M; EWER, M.S. Cancer drugs and the heart: importance management. **European Heart Journal**, v. 34, n. 15, p. 1102-11, 2013.

SWAIN, M.G. et al. Fatigue in chronic disease. **Clinical Science**, v. 99, n. 1, p. 01-08, 2000.

TOKATLI, F. et al. Sequential pulmonary effects of radiotherapy detected by functional and radiological end points in women with breast cancer. **Clinical Oncology**, v. 17, n. 1, p. 39-46, 2005.

TREDGETT, M.W.; DAVIS, T.R.C. Repeat testing of grip strength for detection of faked hand weakness. **Journal Hand Surgery**, v. 25, n. 4, p. 372-375, 2000.

VOLLESTAD, N. K. Measurement of human muscle fatigue. **Journal of Neuroscience**,



Methods, Amsterdam, v. 74, n. 2, p. 219-227, 1997.

VOLIANITIS, S. et al. Inspiratory muscle training improves rowing performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 33, n. 5, p. 803-809, 2001.

WEBSTER, K.; CELLA, D.; YOST, K. The functional assessment of chronic illness therapy (facit) measurement system: properties, applications, and interpretation. **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 79, n. 1, p. 1- 7, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **World Cancer Report 2008, international Agency for Research on cancer**. Lion, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO expert consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. **The Lancet**, 2004. p. 157-163.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Waist circumference and waist-hip ratio: report of a who expert consultation**. Geneva, 2008. p. 8-11.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation**. Geneva, 2000. p. 256.

YAVUZSEN, T. et al. Cancer – Related Fatigue: Central or Peripheral? **Journal of Pain and Symptom Management**, v. 38, n. 4, p. 587- 596, 2009.

## APÊNDICE 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título da Pesquisa:** INVESTIGAÇÃO DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA, FORÇA DE PREENSÃO PALMAR E FADIGA EM INDIVÍDUOS COM CÂNCER EM TRATAMENTO

**Pesquisador responsável:** Karina Oliveira Prado Mariano

**Local da pesquisa:** Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL

Caro voluntario, o motivo desse nosso encontro é para convidá-lo a participar do estudo “INVESTIGAÇÃO DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA, FORÇA DE PREENSÃO PALMAR E FADIGA EM INDIVÍDUOS COM CÂNCER EM TRATAMENTO”, podendo aceitar ou recusar a sua participação sem nenhum prejuízo. As informações estão sendo fornecidas para seu esclarecimento e propondo a você participação voluntária em uma pesquisa que será realizada na Escola de Enfermagem – Curso de Fisioterapia da UNIFAL. O estudo tem como objetivo avaliar a função respiratória, a força de preensão palmar e fadiga em voluntários com câncer submetidos a tratamento quimioterápico; além de avaliar se existe associação e/ou correlação entre força muscular respiratória, força de preensão palmar e fadiga e comparar as variáveis em estudo com um grupo controle. Caso aceite participar desta pesquisa gostaríamos que soubesse que:

- Você será avaliado por meio de algumas perguntas sobre a sua saúde. Serão realizadas medidas de peso, altura, IMC, massa corporal, circunferência da cintura, além de realizar testes respiratórios e de força de preensão palmar. Estas avaliações não envolvem nenhum risco à saúde e não interfere no seu tratamento.

- Você poderá desligar-se do estudo em qualquer momento, o que não interferirá no atendimento realizado por esta instituição. Será mantido sigilo da sua identidade e não haverá despesas. Não haverá também qualquer compensação financeira relacionada à sua participação.

- Os dados coletados serão utilizados neste estudo e estarão disponíveis a cada paciente em particular bem como aos pesquisadores e a entidade envolvida, poderão ser divulgados para fins científicos, mantendo a identidade do participante preservada.

- Você terá acesso aos profissionais responsáveis pelo estudo em qualquer fase dele: Karina Oliveira Prado Mariano, Leonardo César Carvalho e Juliana Bassalobre Carvalho Borges. Certos de poder contar com sua autorização colocamo-nos à disposição para esclarecimentos,

Eu, \_\_\_\_\_, ouvi e compreendi a explicação do estudo que fui convidado a participar. Eu tive a oportunidade de esclarecer minhas dúvidas, decidi por minha própria vontade participar deste estudo e sei que posso me desligar em qualquer momento.

Dados referentes ao participante:

Nome: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Afenas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

Assinatura do voluntário: \_\_\_\_\_

**Assinatura do pesquisador:** \_\_\_\_\_

Karina Oliveira Prado Mariano

Telefone do responsável pela pesquisa: (35) 3291-8473

Contato da Secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa: [comite.etica@unifal-mg.edu.br](mailto:comite.etica@unifal-mg.edu.br)

## APÊNDICE 2 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

### 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome do paciente: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Masc. ( ) Fem.

### 2. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES Profissão:

Realizava alguma atividade física antes de iniciar o tratamento: Apresenta alguma doença respiratória?

( ) Não ( ) Não sabe informar

( ) Sim Qual? Apresenta Hipertensão arterial?

( ) Não ( ) Sim ( ) Não sabe informar Apresenta Colesterol alto (dislipidemia)?

( ) Não ( ) Sim ( ) Não sabe informar Apresenta outras doenças?

Apresenta algum distúrbio do sono?

( ) Não ( ) Não sabe informar

( ) Sim Qual?

Quantas horas de sono costuma dormir? Tabagismo ( ) Não ( ) Sim

Etilismo ( ) Não ( ) Sim

### 3. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

Tempo de descoberta da doença (meses): \_\_\_\_\_ Tipo de câncer: \_\_\_\_\_

Estádio \_\_\_\_\_ Realiza algum outro tipo de tratamento para o câncer? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_ Tempo de tratamento: \_\_\_\_\_

Já realizou ou realiza algum de tratamento alternativo/complementar ( ) Sim ( ) Não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

### 4 - EXAME FÍSICO

FC \_\_\_\_\_ bpm FR \_\_\_\_\_ rpm SpO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ % PA (sentado, braço esquerdo) \_\_\_\_\_ mmHg

Massa corporal: \_\_\_\_\_ kg Estatura: \_\_\_\_\_ m IMC: \_\_\_\_\_ Kg/m<sup>2</sup> Classificação do IMC \_\_\_\_\_

Circunferência na cintura (entre as últimas costelas e íleo): \_\_\_\_\_ cm RCQ: \_\_\_\_\_

Classificação do risco (quadro): \_\_\_\_\_

### 5- TESTES ESPECÍFICOS

#### 5.1. AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E DO PICO DE FLUXO EXPIRATÓRIO

	PI <sub>max</sub> (VR)	PE <sub>max</sub> (CPT)	PFE L/min
1ª Medida			
2ª Medida			
3ª Medida			
Maior medida			
PREVISTO			

#### 5.2. AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE VENTILATÓRIA / VENTILOMETRIA

FR – rpm	Volume Minuto - L/min	Volume Corrente – L (VC=VM/FR)	Capacidade Vital – L

#### 5.3. Avaliação da preensão palmar – DINAMOMETRIA

	DIREITA	ESQUERDA
DATA		
1ª Medida		
2ª Medida		
3ª Medida		
MAIOR		

## ANEXO 1 - ESCALA FACIT-F (VERSÃO 4)

### FACT-G

Abaixo encontrará uma lista de afirmações que outras pessoas com a sua doença disseram ser importantes. **Faça um círculo ou marque um número por linha para indicar a sua resposta no que se refere aos últimos 7 dias.**

<b><u>BEM-ESTAR FÍSICO</u></b>		<b>Nem um pouco</b>	<b>Um pouco</b>	<b>Mais ou menos</b>	<b>Muito</b>	<b>Muitíssimo</b>
GP1	Estou sem energia .....	0	1	2	3	4
GP2	Fico enjoado/a.....	0	1	2	3	4
GP3	Por causa do meu estado físico, tenho dificuldade em atender às necessidades da minha família .....	0	1	2	3	4
GP4	Tenho dores.....	0	1	2	3	4
GP5	Sinto-me incomodado/a pelos efeitos secundários do tratamento.....	0	1	2	3	4
GP6	Sinto-me doente .....	0	1	2	3	4
GP7	Sinto-me forçado/a a passar tempo deitado/a...	0	1	2	3	4
<b><u>BEM-ESTAR SOCIAL/FAMILIAR</u></b>		<b>Nem um pouco</b>	<b>Um pouco</b>	<b>Mais ou menos</b>	<b>Muito</b>	<b>Muitíssimo</b>
GS1	Sinto que tenho uma boa relação com os meus amigos.....	0	1	2	3	4
GS2	Recebo apoio emocional da minha família ...	0	1	2	3	4
GS3	Recebo apoio dos meus amigos .....	0	1	2	3	4
GS4	A minha família aceita a minha doença .....	0	1	2	3	4
GS5	Estou satisfeito/a com a maneira como a minha família fala sobre a minha doença.....	0	1	2	3	4
GS6	Sinto-me próximo/a do/a meu/minha parceiro/a (ou da pessoa que me dá maior apoio) .....	0	1	2	3	4
Q1	<i>Independentemente do seu nível a(c)tual de a(c)tividade sexual, por favor responda à pergunta a seguir. Se preferir não responder, assinale o quadrículo [ ] e passe para a próxima se(c)ção</i>					
GS7	Estou satisfeito/a com a minha vida sexual...	0	1	2	3	4

Faça um círculo ou marque um número por linha para indicar a sua resposta no que se refere aos últimos 7 dias.

<b><u>BEM-ESTAR EMOCIONAL</u></b>		<b>Nem um pouco</b>	<b>Um pouco</b>	<b>Mais ou menos</b>	<b>Muito</b>	<b>Muitíssimo</b>
GE1	Sinto-me triste .....	0	1	2	3	4
GE2	Estou satisfeito/a com a maneira como enfrento a minha doença .....	0	1	2	3	4
GE3	Estou perdendo a esperança na luta contra a minha doença .....	0	1	2	3	4
GE4	Sinto-me nervoso/a .....	0	1	2	3	4
GE5	Estou preocupado/a com a idéia de morrer .....	0	1	2	3	4
GE6	Estou preocupado/a que o meu estado venha a piorar.....	0	1	2	3	4

<b><u>BEM-ESTAR FUNCIONAL</u></b>		<b>Nem um pouco</b>	<b>Um pouco</b>	<b>Mais ou menos</b>	<b>Muito</b>	<b>Muitíssimo</b>
GF1	Sou capaz de trabalhar (inclusive em casa) .....	0	1	2	3	4
GF2	Sinto-me realizado/a com o meu trabalho (inclusive em casa) .....	0	1	2	3	4
GF3	Sou capaz de sentir prazer em viver .....	0	1	2	3	4
GF4	Aceito a minha doença.....	0	1	2	3	4
GF5	Durmo bem.....	0	1	2	3	4
GF6	Gosto das coisas que normalmente faço para me divertir .....	0	1	2	3	4
GF7	Estou satisfeito/a com a qualidade da minha vida neste momento.....	0	1	2	3	4

## SUBSCALA DE FADIGA

Faça um círculo ou marque um número por linha para indicar a sua resposta no que se refere aos últimos 7 dias.

	PREOCUPAÇÕES ADICIONAIS	Nem um pouco	Um pouco	Mais ou menos	Muito	Muitíssimo
HI 7	Sinto-me fatigado/a.....	0	1	2	3	4
HI 12	Sinto fraqueza generalizada .....	0	1	2	3	4
An 1	Sinto-me sem forças (sem vontade para nada)....	0	1	2	3	4
An 2	Sinto-me cansado/a.....	0	1	2	3	4
An 3	Tenho dificuldade em <u>começar</u> as coisas porque estou cansado/a .....	0	1	2	3	4
An 4	Tenho dificuldade em <u>acabar</u> as coisas porque estou cansado/a .....	0	1	2	3	4
An 5	Tenho energia .....	0	1	2	3	4
An 7	Sou capaz de fazer as minhas atividades habituais.....	0	1	2	3	4
An 8	Preciso (de) dormir durante o dia.....	0	1	2	3	4
An 12	Estou cansado/a demais para comer.....	0	1	2	3	4
An 14	Preciso de ajuda para fazer as minhas atividades habituais.....	0	1	2	3	4
An 15	Estou frustrado/a por estar cansado/a demais para fazer as coisas que quero.....	0	1	2	3	4
An 16	Tenho que limitar as minhas atividades sociais por estar cansado/a.....	0	1	2	3	4

## ANEXO 2 - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS

## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ANALISE DA FADIGA MENTAL E FÍSICA E SUA RELAÇÃO COM AS CITOCINAS EM PACIENTES COM CÂNCER SUBMETIDOS À PRÁTICA DE EXERGAMES

**Pesquisador:** Leonardo César Carvalho

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 63971317.2.0000.5142

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

**Patrocinador Principal:** FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.940.382

**Apresentação do Projeto:**

Projeto de Pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Biociências Aplicadas à Saúde da Universidade Federal Alfenas, ao nível de Doutorado. Área de concentração: Fisiopatologia. O Trabalho tem como Patrocinador Principal a FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FAPEMIG.

O Projeto propõe o uso exercícios físicos convencionais em pacientes com câncer e seus efeitos benéficos, que se estendem mesmo após o término das atividades. No entanto, o efeito pós intervenção dessa modalidade não está completamente esclarecida. Os objetivos desse projeto incluem um acompanhamento pré e pós intervenção de pacientes com câncer treinados por exergames. Trata-se de um ensaio clínico, prospectivo, randomizado e crossover.

**Objetivo da Pesquisa:**

GERAL

Analisar o efeito pré e pós intervenção da prática de exergaming sobre os níveis de fadiga física e mental de

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

**Bairro:** centro

**CEP:** 37.130-000

**UF:** MG

**Município:** ALFENAS

**Telefone:** (35)3299-1318

**Fax:** (35)3299-1318

**E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS



Continuação do Parecer: 1.980.365

estão bem

descritos no projeto;

b. os benefícios oriundos da execução do projeto justificam os riscos corridos;

c. o o pesquisador apresentou uma correta ação minimizadora/corretiva dos riscos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A metodologia da pesquisa está adequada aos objetivos do projeto, atualizada e com riscos mínimos aos sujeitos.

Referencial teórico atualizado.

Cronograma de execução coerente com a proposta.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

a. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Presente e adequado

b. Termo de Assentimento (TA) – Não se aplica

c. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE) – Não se aplica

d. Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD) – Não se aplica

e. Termo de Anuência Institucional (TAI) – Presente e adequado

f. Folha de rosto - Presente e adequado

g. Projeto de pesquisa completo e detalhado - Presente e adequado

**Recomendações:**

não há

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

“Recomendação de aprovação do projeto.”;

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O Colegiado do CEP acata o parecer do relator.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_811858.pdf	15/03/2017 09:25:06		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	PROJETODOUTORADO2.doc	15/03/2017 09:24:49	Leonardo César Carvalho	Aceito

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

**Bairro:** centro

**CEP:** 37.130-000

**UF:** MG

**Município:** ALFENAS

**Telefone:** (35)3299-1318

**Fax:** (35)3299-1318

**E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br