



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**  
**GRADUAÇÃO**

JAQUELINE VIEIRA - 15/0153953

JÚLIA DE MORAES ELIAS - 15/0013663

ORIENTADOR: PROF. DR. RICARDO JACÓ DE OLIVEIRA

**COMPARAÇÃO DA FUNCIONALIDADE FÍSICA, FORÇA DE  
PREENSÃO MANUAL E FADIGA PERCEBIDA EM SOBREVIVENTES  
DE CÂNCER DE MAMA PRATICANTES E NÃO PRATICANTES DE  
TREINAMENTO RESISTIDO**

Brasília 2019



## Sumário

Resumo .....	2
INTRODUÇÃO .....	3
METODOLOGIA.....	7
Amostra.....	7
Procedimentos Experimentais.....	7
Anamnese.....	8
Fadiga Percebida (IMF1-20).....	8
Avaliação Antropométrica .....	9
Força de Preensão Manual .....	9
Timed Up and Go (TUG).....	9
Programa de treinamento .....	10
ANALISE ESTATÍSTICA .....	10
RESULTADOS .....	11
DISCUSSÃO .....	13
CONCLUSÃO .....	18
Anexo.....	19
REFERÊNCIAS .....	20

## RESUMO

O câncer de mama representa a principal causa de morte por câncer nas mulheres brasileiras desde de 1979. E o tratamento e os próprios tumores geram várias toxicidades, efeitos colaterais e mudanças na homeostase do organismo, este sofrendo com alterações hormonais e sistêmicas. Um dos efeitos colaterais que mais afeta o organismo é a fadiga, ela é prevalente em 80-90% dos pacientes oncológicos tratados com quimioterapia e/ou radioterapia (Borges *et al.*, 2018). O presente tem como objetivo esclarecer melhor os benefícios que o treinamento resistido é capaz de proporcionar sobre a fadiga percebida, força de preensão manual e funcionalidade física em sobreviventes de CM.

A amostra do presente estudo foi composta por 17 mulheres sobreviventes de câncer de mama selecionadas a rede hospitalar pública e/ou privada. As participantes foram divididas em dois grupos, 8 voluntárias que realizava treinamento resistido regularmente há pelo menos 6 meses (Grupo treinado - GT) e 9 voluntárias sedentárias (Grupo Controle - GC). Os resultados foram significativos apenas na fadiga física. A força de preensão manual e funcionalidade não tiveram diferenças significativas entre os dois grupos. No entanto temos um prévio resultado de que o treinamento resistido pode ajudar na melhora da fadiga.

**Palavras-chave:** breast tumor; Câncer de mama; treinamento resistido; physical fatigue; strenght training; neoplasias; reabilitação.

## INTRODUÇÃO

Câncer é um termo genérico utilizado para um grupo de mais de 100 doenças, que pode afetar qualquer parte do corpo. Outros termos utilizados são tumores malignos e neoplasias (Nelson e Cox, 2014). Uma característica que define o câncer é a rápida criação de células anormais, estas que perderam sua habilidade de criar e montar tecidos de forma e função normal, podendo crescer além de seus limites habituais e podem invadir partes adjacentes do corpo e se espalhar para outros órgãos, processo referido como metástase (Lustosa, Barbosa e Sampaio, 2012). O câncer é atualmente responsável por uma em cada seis mortes no mundo. Mais de 14 milhões de pessoas desenvolvem câncer todos os anos, e esse número deve subir para mais de 21 milhões de pessoas em 2030. O câncer é a segunda principal causa de morte no mundo e é responsável por 9,6 milhões de mortes em 2018. O câncer de mama (CM) o qual constitui-se no mais frequente e comum tumor maligno entre as mulheres, 2,09 milhões de casos e com estimativa de 59.700 novos casos (2018-INCA).

O CM acomete principalmente mulheres, por volta dos 50 anos de idade, sendo raro antes dos 30 anos e em homens. Além disso, representa a principal causa de morte por câncer nas mulheres brasileiras desde de 1979. O CM é considerado esporádico, ou seja, sem associação com o fator hereditário, representando mais de 90% dos casos de câncer de mama em todo mundo (Lustosa, Barbosa e Sampaio, 2012), menos de 10% dos casos de CM tem relação com síndromes genéticas (Corrêa et al, 2018). O câncer é causado mais frequentemente pelo ambiente em que a pessoa vive do que pela biologia inata dela (Jemal *et al.*, 2014).

O CM acontece na mama, trazendo vários sintomas como nódulos palpáveis podendo ser dolorosos ou não, edemas na pele da mama, retração da papila mamária, linfonodos axilares aumentando de tamanho, vermelhidão em alguma determinada área da mama, muitas vezes pode não manifestar nenhum sinal visível dos citados anteriormente. Os exames clínicos e de imagens são imprescindíveis para o diagnóstico do tumor (Lustosa, Barbosa e

Sampaio, 2012). Seu desenvolvimento não tem uma causa única, “dados clínicos, epidemiológicos e experimentais têm demonstrado que o risco de desenvolvimento de câncer de mama está fortemente relacionado à produção de esteróides sexuais” (Jemal *et al.*, 2014; Lustosa, Barbosa e Sampaio, 2012), e condições endócrinas moduladas pela função ovariana, como a menarca precoce, menopausa e gestação tardias, assim como a utilização de estrógenos exógenos, são componentes relevantes do risco de desenvolvimento do câncer de mama” (Jemal *et al.*, 2014; Lustosa, Barbosa e Sampaio, 2012). Há outros fatores de risco que tem muita influência para o desenvolvimento do câncer, são estes por exemplo: tabagismo, consumo excessivo de álcool, má alimentação, obesidade e sedentarismo (Jemal *et al.*, 2014; Lustosa, Barbosa e Sampaio, 2012).

O tratamento para o CM pode se dar de várias formas, podendo ser através de radioterapia, cirurgia, quimioterapia e a hormonioterapia (Lustosa, Barbosa e Sampaio, 2012). Apesar da disponibilidade de tratamentos eficazes e das taxas de sobrevida terem melhorado de forma significativa nos últimos anos, ter câncer continua a ser entendido como sofrimento e potencial risco de vida (Souza *et al.*, 2014).

A grande maioria dos pacientes que passam por algum desses tratamentos, sofrem com os efeitos colaterais que eles geram, sendo esses os efeitos mais frequentes: distúrbio de sono, dor, náuseas, problemas cognitivos, dificuldade respiratória, falta de apetite, perda de massa muscular e fadiga (Carlson *et al.*, 2019). A fadiga é frequentemente citada como sendo um dos sintomas mais angustiantes, pois esta impacta diretamente o desempenho nas atividades diárias dos pacientes (Poort *et al.*, 2016), é vista como uma sensação angustiante, persistente e subjetiva de cansaço ou exaustão, podendo ser física, emocional, cognitiva e contínua (Veni *et al.*, 2019).

Sobre os efeitos do tratamento do câncer, a quimioterapia induz várias toxicidades, como por exemplo hematológica, do trato gastrointestinal e neural que podem ser fatores significativos no desenvolvimento de fadiga severa (Carlson *et al.*, 2019)(Wang e Woodruff, 2015). E por sua vez, a quimioterapia danifica a medula óssea, prejudicando a produção de glóbulos vermelhos e diminuindo o transporte de oxigênio no sangue que conseqüentemente

gera uma insuficiência no suprimento sanguíneo para os músculos, causando uma sensação de fadiga física, disfunção muscular e física e perda de qualidade de vida para a paciente (Dimeo, 2001).

A fadiga é prevalente em 80-90% dos pacientes oncológicos tratados com quimioterapia e/ou radioterapia (Borges *et al.*, 2018). E é um dos efeitos adversos que pode persistir por anos após o tratamento (Cormie *et al.*, 2014)(Bower, 2014). Ela gera um impacto negativo no trabalho, nas relações sociais, no humor e nas atividades cotidianas, causando prejuízos significativos na qualidade de vida geral durante e após o tratamento (Bower, 2014).

Nesse sentido, diversas intervenções têm sido estudadas para atenuar o aparecimento dos efeitos colaterais tardios e persistentes. Com o intuito de combater a fadiga relacionada ao câncer, o declínio do nível de energia e perda de força desses pacientes, pesquisadores tem investigado os benefícios do exercício físico na rotina dos pacientes com câncer. Apesar da maioria dos estudos apresentarem apenas exercícios aeróbicos, estes foram capazes de constatar grandes progressos na qualidade de vida e níveis de energia dos pacientes. Algumas pesquisas já foram capazes de fazer uma boa relação entre o treinamento resistido e fadiga (Segal *et al.*, 2003), no estudo conseguiram demonstrar que exercícios de resistência, reduz o nível de fadiga e melhora a qualidade de vida dos pacientes que estavam sendo tratados de câncer.

Além disso, acredita-se que um decréscimo na atividade física agrava os efeitos colaterais do tratamento, levando os pacientes a experimentar um efeito negativo recorrente que aumenta ainda mais a sensação de fadiga. A redução da atividade física associada a outros efeitos colaterais, como perda de apetite, pode intensificar o desgaste físico e consequentemente perda de força e massa muscular. Essa perda de força diminui a qualidade de vida dos pacientes, pois afeta diretamente a execução de tarefas diárias simples (Dimeo, 2001).

Portanto o presente estudo foi executado com o intuito de esclarecer melhor os benefícios que o treinamento resistido é capaz de proporcionar sobre a fadiga percebida, força de preensão manual e funcionalidade física em sobreviventes de CM.

## **METODOLOGIA**

### **Amostra**

A amostra do presente estudo foi composta por 17 mulheres sobreviventes de câncer de mama selecionadas a rede hospitalar pública e/ou privada. As participantes foram divididas em dois grupos, 8 voluntárias que realizava treinamento resistido regularmente há pelo menos 6 meses (Grupo treinado - GT) e 9 voluntárias sedentárias (Grupo Controle - GC). Para serem incluídas no estudo, as sobreviventes deveriam ser do sexo feminino, ter sido diagnosticadas com câncer de mama nos estágios I a IIIc; ter concluído os tratamentos radioterápicos e/ou quimioterápicos há pelo menos seis meses. Não foram incluídas as sobreviventes que apresentaram diagnóstico de linfedema relacionado ao câncer, limitações cardiovasculares e/ou metabólicas e/ou osteomioarticulares descontroladas que possam comprometer a execução do protocolo de treinamento de força, ou possuírem neoplasias secundárias e/ou metástase.

Todas as voluntárias foram informadas sobre os objetivos do estudo, os procedimentos, os possíveis riscos, bem como dos benefícios do estudo, e só foram incluídas nos procedimentos experimentais após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### **Procedimentos Experimentais**

O estudo foi realizado na Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília e as participantes compareceram em apenas 1 dia. Os testes realizados foram conduzidos na seguinte sequência: a) Anamnese b) Questionário de Fadiga c) Avaliações Antropométricas d) Força de Preensão Manual e) Time Up and Go (TUG).

## **Anamnese**

Foram aplicados questionários a fim de caracterizar a amostra com dados referentes a idade, tempo do diagnóstico, tipo de tratamento utilizado, tempo de tratamento e nível de atividade física. A partir destes dados, as voluntárias foram alocadas em seus respectivos grupos respeitando as características previstas nos critérios de inclusão. Além disso, foram obtidos dados a respeito de possíveis efeitos colaterais prevalentes antes do diagnóstico da doença, depois do diagnóstico e durante o tratamento.

## **Fadiga Percebida (IMF1-20)**

A fadiga foi avaliada pelo Inventário Multidimensional de Fadiga (IMF-20). Este instrumento foi desenhado para avaliar diferentes níveis de fadiga entre indivíduos, entre grupos e/ou entre diferentes condições, podendo ser aplicado a diversas populações (SMETS et al., 1995). Trata-se de um questionário com 20 itens que se relacionam a cinco dimensões da fadiga experimentadas durante os dias anteriores.: 1 – Fadiga Geral; 2 – Fadiga Física; 3 – Fadiga Mental; 4 - Redução da Atividade; 5 – Redução da Motivação. A pontuação é calculada para cada dimensão e seus valores variam de quatro a 20 em uma proporção direta com o grau de fadiga. No presente estudo, utilizamos como avaliador de fadiga percebida, a fadiga física, geral e mental.

## **Avaliação Antropométrica**

A estatura das voluntárias foi mensurada por meio de um estadiômetro com precisão de 0,1 cm, da marca Sanny, modelo Professional Sanny (campo de medição de 40 cm a 210 cm). A massa corporal foi mensurada por uma balança digital com capacidade de 200 kg e resolução de 50 g, da marca Ramuza, modelo ISR 10.000. A partir da determinação de estatura e massa corporal, foi calculado o índice de massa corporal (IMC) através da razão entre a massa e o quadrado da estatura.

## **Força de Preensão Manual**

A força de preensão manual (FPM) foi medida com um dinamômetro manual hidráulico Jamar® (Sammons Preston, Illinois) de acordo com as recomendações da Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (Mathiowetz et al., 1984). As medidas foram realizadas com as participantes na posição sentada, cotovelo a 90 °, antebraço em posição neutra e punho entre 0 ° e 30 ° de extensão.

Foi utilizada para análises subsequentes a média de três tentativas na mão dominante e não dominante.

## ***Timed Up and Go (TUG)***

A funcionalidade foi avaliada usando o teste TUG (Mathias et al., 1986). Os procedimentos foram totalmente explicados antes da avaliação, seguida de uma tentativa de familiarização. Em resumo, os voluntários estavam individualmente sentados em uma cadeira padrão com 45 cm de altura, com as costas contra a cadeira, os dois braços descansando ao longo do corpo e os dois pés completamente apoiados no chão. Os voluntários foram instruídos, na palavra “vai”, a se levantar, andar 3 metros à frente, contornar um cone, voltar para a cadeira e sentar novamente, realizando o teste o mais rápido e com segurança possível.

O melhor desempenho (menor tempo) foi registrado para análises após 3 tentativas com intervalos de descanso de 60 segundos entre eles.

### **Programa de treinamento**

As voluntárias participaram de um programa de treinamento resistido, 2 vezes por semana sempre segunda-feira e quarta-feira com duração de aproximada de 50 minutos por treino, o programa teve duração de 6 meses. Os exercícios presentes no programa de treinamento envolviam exercícios para musculatura de membros superiores, inferiores e core.

### **ANALISE ESTATÍSTICA**

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e a partir disso foi utilizado estatística para distribuições normais (paramétrica). Após atestada a normalidade dos dados, foi utilizado o test-T independente para comparar a média dos grupos (GT x GC). O nível de significância estatística adotado foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ). Todas as análises foram realizadas no software estatístico SPSS versão 21 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

## RESULTADOS

Fizeram parte do estudo 17 mulheres sobreviventes de câncer de mama, com média de idade de 51 anos, essas foram divididas em dois grupos, GT e GC. Os grupos não apresentaram diferenças significativas entre a idade, IMC, quantidade de sessões de quimioterapia e quantidade de radioterapias. Estes dados estão bem representados na tabela 1.

Na tabela 2 está os dados de fadiga geral, física e mental, força de preensão manual e teste funcional *Timed Up and Go*. Como podemos ver só teve diferença significativa na fadiga física no grupo treinado, com desvio  $p < 0,02$ .

**Tabela 1. Dados descritivos e comparativos do GT com o GC, expressos em média  $\pm$  e desvio padrão**

	GT (n=8)	GC (n=9)	p
Idade	51,12 $\pm$ 4,64	50,33 $\pm$ 8,50	0,201
Altura (m)	1,61 $\pm$ 0,06	1,61 $\pm$ 0,066	0,555
Massa (kg)	73,39 $\pm$ 11,085	77,98 $\pm$ 20,522	0,219
IMC	28,218 $\pm$ 4,62	29,95 $\pm$ 7,38	0,200
QT	11,67 $\pm$ 4,08	9,63 $\pm$ 4,27	0,719
RT	23,20 $\pm$ 8,75	24,50 $\pm$ 11,735	0,545

GT: Grupo treinado; GC: Grupo controle; IMC: Índice de Massa Corporal; QT: Quantidade de sessões de quimioterapia; RT: Quantidade de sessões de radioterapia.

**Tabela 2. Variáveis de fadiga auto-relatada, força de preensão manual e time up and GO expostas em média  $\pm$  e desvio padrão**

	GT (n=8)	GC (n=9)	p
Fadiga Geral (u.a)	10,87 $\pm$ 2,53	11,88 $\pm$ 3,88	0,59
Fadiga Física (u.a)	7,37 $\pm$ 1,76*	10,77 $\pm$ 3,41	0,02
Fadiga Mental(u.a)	10,0 $\pm$ 2,61	10,66 $\pm$ 2,64	0,61
FPM-D (mm)	20,0 $\pm$ 3,70	19,11 $\pm$ 3,62	0,62
FPM-E (mm)	17,0 $\pm$ 3,42	18,44 $\pm$ 0,43	0,51
Time Up and Go	5,75 $\pm$ 5,89	5,21 $\pm$ 0,44	0,49

\*Diferença significativa em relação ao GC ( $p < 0,02$ ).

## DISCUSSÃO

Em geral, o presente estudo teve como objetivo fornecer informações adicionais sobre as consequências da falta de atividade física em mulheres sobreviventes de CM. Em particular a relação com a fadiga, força de preensão manual de membro dominante e não dominante e funcionalidade avaliado pelo Timed-up-and-go (TUG). Tendo em vista que nossa hipótese era que as sobreviventes do GC apresentariam uma média de força de pressão manual e funcionalidade inferiores ao GT. E que a relação do IMC e a escala de fadiga o valor seria mais baixo para o GT do que o do grupo destreinado. Contudo podemos ver que a única hipótese suportada no estudo foi a da fadiga física, que foi realmente inferior para o GT.

A fadiga é um instrumento normal e necessário para a auto regulação fisiológica. Esses sintomas geralmente aparecem após atividades intensas ou prolongadas e protege o corpo de esforços exagerados ou prejudiciais, no entanto a fadiga se torna patológica quando aparece durante as atividades normais, persiste por longos períodos e não melhora após o repouso e torna-se grave o suficiente para forçar os pacientes a reduzir seu nível de atividade como demonstrado em sobreviventes de câncer (Dimeo, 2001). Muitos autores classificam a fadiga como sendo também “uma sensação subjetiva de cansaço físico ou exaustão desproporcional que não é aliviado com sono ou repouso” (Borges *et al.*, 2018).

Esse efeito se dá, como já falamos na introdução, devido a uma série de fatores, a quimioterapia por exemplo afeta diretamente a medula óssea diminuindo a produção de hemoglobina, diminuindo assim o suporte de oxigênio utilizado para síntese de ATP nas cristas mitocondriais, afetando diretamente no sistema cardíaco e respiratório, estes tendo que trabalhar mais para manter o suprimento adequado de oxigênio nas células. As células obtêm energia através da glicose anaeróbica, o ácido láctico se dissocia em lactato em H<sup>+</sup>, sendo o último o responsável por reduzir o Ph intracelular e intersticial, levando a estresse metabólico adicional. Todo esse processo gera uma produção menos eficaz de energia e um conjunto de acidose metabólica que leva ao cansaço e a redução de resistência (Dimeo, 2001).

Respostas inflamatórias também são associadas a fadiga, e os próprios tumores geram uma resposta inflamatória no organismo “o câncer é um grande estressor vital que provoca uma resposta inflamatória natural”(Bouchard *et al.*, 2016) e o tratamento como já vimos também gera muitas respostas inflamatórias. Essa inflamação que é dividida em aguda e prolongada, gera uma mudança no metabolismo. Durante a inflamação aguda a produção de ATP é mais rápida nas células do sistema imunológico em resposta da necessidade de multiplicar as repostas imunes. Os linfócitos e leucócitos mudam da fosforilação oxidativa para uma dependência crescente da glicose anaeróbica para a produção mais rápida de ATP, em função dessa rápida produção de ATP a mitocôndria fica com sua função debilitada, por isso ocorre mais produção de lactato (Kominsky *et al.*, 2010; McGettrick e O'Neill, 2013; Kelly e O'Neill, 2015).

A disfuncionalidade da mitocôndria, prejudica a capacidade de produção de energia, e conseqüentemente diminuição da massa muscular, trazendo diversas conseqüências, dentre elas uma redução da força, contribuindo para a diminuição da capacidade funcional e qualidade de vida de sobreviventes de câncer, entretanto, essa redução não foi observado em nosso estudo (Adães *et al.*, 2013). Tendo em vista a diminuição acentuada de força, podemos analisar o teste de preensão manual, no presente estudo, percebemos que esse valor foi abaixo do valor normal para a idade das voluntárias dos dois grupos, de acordo com os valores de referência de (Caporrino *et al.*,1998), a tabela está no anexo 1. No entanto podemos dizer que o que pode justificar esse valor, pode ser uma redução da massa muscular ou as disfunções músculo esquelética decorrente da fadiga (Saligan *et al.*, 2015). O estudo de (Perez *et al.*, 2018) mostrou que o tratamento cirúrgico afeta diretamente a força dos membros superiores, no estudo avaliaram a força de preensão manual de 28 mulheres antes e após a cirurgia, e viram que a força dos dois membros o afetado e o não afetado pela cirurgia tinha uma força de preensão manual reduzida. O estudo utilizou o mesmo instrumento de mensuração da preensão manual (dinamômetro mecânico da marca JAMAR).

Entretanto não houveram diferenças significativas entre os dois grupos (GT e GC), mas esperávamos que o GT tivesse maior valor de força de preensão manual, no entanto o que podemos justificar tal resultado é que o programa de treinamento do presente estudo não teve

exercícios isolado para a musculatura do antebraço e da mão, sendo estes os principais músculos recrutados no teste de força de preensão manual, isso pode justificar o valor baixo para o GT. Já no estudo de (Adamsen *et al.*, 2003) foi mostrado aumentos significativos em força muscular total em pacientes com câncer após terem participado de exercícios de alta e baixa intensidade após 6 semanas de tratamento, o presente estudo não teve o mesmo resultado, o que pode justificar essa diferença é o número reduzido de participantes, protocolo de avaliação de força utilizado e o programa de treinamento o qual não é bem definido no estudo.

Sobre a funcionalidade física, estudos mostram que o TUG pode verificar a correlação entre o risco de quedas e a mortalidade desse público. Pacientes com câncer que passaram pelo tratamento com quimioterapia normalmente tem problemas com a funcionalidade postural devido a fadiga e neurotoxicidades (Toftagen, Overcash e Kip, 2012). Em outro estudo os pacientes demonstraram que a instabilidade postural pode atrapalhar as atividades do cotidiano em muitos aspectos. Neste caso foi recomendado exercícios específicos de equilíbrio postural para as sobreviventes (Sakthivel *et al.*, 2019). No entanto o nosso estudo não encontrou diferenças significativas entre GT e o GC, podendo ser por falta de exercícios específicos em nosso programa de treinamento, uma amostra não tão ampla, o fato das sobreviventes já ter passado pelo tratamento, e há poucos estudos que falam sobre o uso do TUG em sobreviventes de câncer de mama.

Já com relação aos dados de fadiga física, podemos ver que a diferença foi significativa com  $P < 0,02$  no GT, podemos justificar esse valor com os diversos benefícios que o treinamento resistido sugere para o organismo. Durante o exercício, a IL-6 é produzida pelas fibras musculares, que estimula o aparecimento de outras citocinas anti-inflamatórias na circulação como por exemplo a Interleucina-1ra (antagonista do receptor de interleucina-10) inibe a produção da citocina pró-inflamatória TNF- $\alpha$  (Pedersen, 2006). A supressão dessas citocinas pró-inflamatórias no organismo dos sobreviventes, permite uma diminuição da perda de massa muscular relacionada ao câncer e em contrapartida ocorre um aumento da fosforilação das moléculas sinalizadoras de aminoácido intracelular, esse aumento de sinalizadores de aminoácidos pode acarretar maior envolvimento de células satélites como

promoção de preservação da massa muscular (Adães *et al.*, 2013). O presente estudo foi capaz de mostrar melhora na fadiga física, assim como os seguintes estudos: No estudo de (Battaglini *et al.*, 2006) foram avaliadas mulheres com câncer de mama em tratamento (primeira biópsia, cirurgia e primeira quimioterapia), foi realizado um protocolo de treinamento resistido, com duração de 14 semanas e cada sessão não mais que 60 minutos, os resultados encontrados foram que o treinamento resistido em mulheres em tratamento do câncer de mama é bom para a melhora da força muscular e para a redução de fadiga, no entanto as mulheres participantes deste estudo foram avaliadas durante o tratamento, diferente do presente estudo. Alguns estudos propuseram também que os mecanismos de atuação do exercício com pessoas saudáveis podem também ser relevantes em pessoas com câncer, dentre esses mecanismos no estudo de (Holloszy e Coyle, 1984), mostraram que treino regular de endurance de intensidade submáxima em sujeitos normais aumenta resistência muscular e a resistência a fadiga, devido ao aumento de conteúdo mitocondrial, que resulta em um aumento da capacidade oxidativa dos músculos, reduzindo assim a fadiga (CARSON *et al.* 2003). Embora todas essas relações feitas sobre a fadiga, muitos estudos mostram que o seu desenvolvimento pode ser multifatorial, e as alterações nos mecanismos etiologicos são complexos (Dimeo, 2001).

Sobre a funcionalidade física, estudos mostram que o TUG pode verificar a correlação entre o risco de quedas e a mortalidade desse público. Pacientes com câncer que passaram pelo tratamento com quimioterapia normalmente tem problemas com a funcionalidade postural devido a fadiga e neurotoxicidades (Toftagen, Overcash e Kip, 2012). Em outro estudo os pacientes demonstraram que a instabilidade postural pode atrapalhar as atividades do cotidiano em muitos aspectos. Neste caso foi recomendado exercícios específicos de equilíbrio postural para as sobreviventes (Sakthivel *et al.*, 2019). No entanto o nosso estudo não encontrou diferenças significativas entre GT e o GC, podendo ser por falta de exercícios específicos em nosso programa de treinamento, uma amostra não tão ampla, o fato das sobreviventes já ter passado pelo tratamento, e há poucos estudos que falam sobre o uso do TUG em sobreviventes de câncer de mama.

Embora nossa hipótese sugeria que tivéssemos maiores dados significativos para adicionarmos conteúdo à literatura na área, reconhecemos limitações no presente estudo. O fato da amostra do estudo parecer não conter voluntárias o suficiente para encontrarmos mais resultados pode levantar a questão de saber se nossos resultados se aplicam realmente a grande parte desse público. Além disso, o estudo é limitado pelo fato de ser um estudo experimental, o que impossibilita inferências a longo tempo, inferindo que possivelmente teríamos resultados mais positivos. Portanto, os resultados devem ser considerados preliminares e futuros estudos prospectivos de acompanhamento são recomendados para confirmar a relação entre GT e GC e a fadiga, força de membros superiores e funcionalidade em mulheres sobrevivente do CM.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que pacientes praticantes de treinamento resistido tem menor fadiga percebida do que as pacientes do grupo controle, contudo o treinamento resistido proposto pelo presente estudo não foi capaz de demonstrar efeitos positivos na força de preensão manual e na funcionalidade física das pacientes.

O estudo de (Dimeo, 2001) conclui também que os exercícios são os únicos fatores com fortes evidências no controle da fadiga durante e após o tratamento de tumores de mama, próstata e diversos outros tumores sólidos. O estudo de (Schwartz et al) apontaram a eficácia de exercícios terapêuticos na melhora da fadiga e da qualidade de vida dos pacientes, com diminuição dos efeitos adversos das terapias contra o câncer.

No entanto temos um prévio resultado de que o treinamento resistido pode ajudar na melhora da fadiga, mas o assunto ainda deve ser melhor explorado e mais estudos devem ser feitos para melhor interpretação dessa relação.

## ANEXO

### Anexo 1. Valores de referência (FPM) dos lados dominante e não dominante, em homens e mulheres respectivamente

Idade	Dominante	N-dominante	Dominante	N-dominante
20-24	42,8	40,7	30,0	27,2
25-29	46,3	42,7	32,5	29,6
30-34	45,4	41,6	30,4	27,6
35-39	45,7	41,7	32,9	29,3
40-44	43,1	40,0	32,1	28,3
45-49	44,2	39,6	32,4	29,1
50-54	43,5	39,5	30,5	27,5
55-59	42,9	38,2	31,7	28,9

**Adaptado de Caporrino et al. (1998)** O dinamômetro utilizado foi o JAMAR e a população brasileira.

## REFERÊNCIAS

ADÃES, DIMEO, F. C. Effects of exercise on cancer-related fatigue. **Cancer**, v. 92, n. 6 Suppl, p. 1689–93, 2001.

GUTSTEIN, H. B. The biologic basis of fatigue. **Cancer**, v. 92, n. 6 Suppl, p. 1678–83, 15 set. 2001.

SEGAL, R. J. *et al.* Resistance Exercise in Men Receiving Androgen Deprivation Therapy for Prostate Cancer. **Journal of Clinical Oncology**, v. 21, n. 9, p. 1653–1659, 1 maio 2003.

S. *et al.* Mecanismos de atuação do exercício nos níveis de fadiga de pacientes com câncer. 2013.

ADAMSEN, L. *et al.* Feasibility, physical capacity, and health benefits of a multidimensional exercise program for cancer patients undergoing chemotherapy. **Supportive Care in Cancer**, v. 11, n. 11, p. 707–716, 1 nov. 2003.

BATTAGLINI, C. *et al.* V12N3a09. v. 12, n. 919, p. 153–158, 2006.

BORGES, J. A. *et al.* Fadiga : Um Sintoma Complexo e seu Impacto no Câncer e na Insuficiência Cardíaca. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 31, n. 4, p. 433–442, 2018.

BOUCHARD, L. C. *et al.* Postsurgical Depressive Symptoms and Proinflammatory Cytokine Elevations in Women Undergoing Primary Treatment for Breast Cancer. **Psychosomatic medicine**, v. 78, n. 1, p. 26–37, jan. 2016.

BOWER, J. E. Cancer-related fatigue--mechanisms, risk factors, and treatments. **Nature reviews. Clinical oncology**, v. 11, n. 10, p. 597–609, 2014.

CARLSON, L. E. *et al.* The ONE-MIND Study: Rationale and protocol for assessing the effects of ONlinE MINDfulness-based cancer recovery for the prevention of fatigue and other common side effects during chemotherapy. **European Journal of Cancer Care**, n. March, p. 1–12, 2019.

- CORMIE, P. *et al.* Functional benefits are sustained after a program of supervised resistance exercise in cancer patients with bone metastases: longitudinal results of a pilot study. **Supportive Care in Cancer**, v. 22, n. 6, p. 1537–1548, 15 jun. 2014.
- DIMEO, F. C. Effects of exercise on cancer-related fatigue. **Cancer**, v. 92, n. 6 Suppl, p. 1689–93, 2001.
- HOLLOSZY, J. O.; COYLE, E. F. Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. **Journal of Applied Physiology**, v. 56, n. 4, p. 831–838, abr. 1984.
- JEMAL, A. *et al.* **O Atlas do Câncer**. [s.l: s.n.].
- LUSTOSA, A. M. L.; BARBOSA, C. N. B.; SAMPAIO, C. T. **Oncologia Básica**. [s.l: s.n.].
- NELSON, D. L.; COX, M. M. **Equipe de tradução**. [s.l: s.n.].
- PEREZ, C. S. *et al.* Reduction in handgrip strength and electromyographic activity in women with breast cancer. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 31, n. 3, p. 447–452, 2018.
- POORT, H. *et al.* Fatigue in Advanced Cancer Patients: Congruence Between Patients and Their Informal Caregivers About Patients’ Fatigue Severity During Cancer Treatment With Palliative Intent and Predictors of Agreement. **Journal of Pain and Symptom Management**, v. 52, n. 3, p. 336–344, 1 set. 2016.
- SALIGAN, L. N. *et al.* The biology of cancer-related fatigue: a review of the literature. **Supportive Care in Cancer**, v. 23, n. 8, p. 2461–2478, 2015.
- SOUZA, B. F. DE *et al.* Women with breast cancer taking chemotherapy: depression symptoms and treatment adherence. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 22, n. 5, p. 866–873, 2014.
- VENI, T. *et al.* Handgrip fatiguing exercise can provide objective assessment of cancer-related fatigue: a pilot study. **Supportive Care in Cancer**, v. 27, n. 1, p. 229–238, 2019.
- WANG, X. S.; WOODRUFF, J. F. Cancer-related and treatment-related fatigue. **Gynecologic oncology**, v. 136, n. 3, p. 446–52, 2015.

ADÃES, S. *et al.* Mecanismos de atuação do exercício nos níveis de fadiga de pacientes com câncer. 2013.

ADAMSEN, L. *et al.* Feasibility, physical capacity, and health benefits of a multidimensional exercise program for cancer patients undergoing chemotherapy. **Supportive Care in Cancer**, v. 11, n. 11, p. 707–716, 1 nov. 2003.

BATTAGLINI, C. *et al.* V12N3a09. v. 12, n. 919, p. 153–158, 2006.

BORGES, J. A. *et al.* Fadiga : Um Sintoma Complexo e seu Impacto no C ncer e na Insufici ncia Card cia. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 31, n. 4, p. 433–442, 2018.

BOUCHARD, L. C. *et al.* Postsurgical Depressive Symptoms and Proinflammatory Cytokine Elevations in Women Undergoing Primary Treatment for Breast Cancer. **Psychosomatic medicine**, v. 78, n. 1, p. 26–37, jan. 2016.

BOWER, J. E. Cancer-related fatigue--mechanisms, risk factors, and treatments. **Nature reviews. Clinical oncology**, v. 11, n. 10, p. 597–609, 2014.

CARLSON, L. E. *et al.* The ONE-MIND Study: Rationale and protocol for assessing the effects of ONlinE MINDfulness-based cancer recovery for the prevention of fatigue and other common side effects during chemotherapy. **European Journal of Cancer Care**, n. March, p. 1–12, 2019.

CORMIE, P. *et al.* Functional benefits are sustained after a program of supervised resistance exercise in cancer patients with bone metastases: longitudinal results of a pilot study. **Supportive Care in Cancer**, v. 22, n. 6, p. 1537–1548, 15 jun. 2014.

DIMEO, F. C. Effects of exercise on cancer-related fatigue. **Cancer**, v. 92, n. 6 Suppl, p. 1689–93, 2001.

HOLLOSZY, J. O.; COYLE, E. F. Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. **Journal of Applied Physiology**, v. 56, n. 4, p. 831–838, abr. 1984.

JEMAL, A. *et al.* **O Atlas do C ncer**. [s.l: s.n.].

LUSTOSA, A. M. L.; BARBOSA, C. N. B.; SAMPAIO, C. T. **Oncologia Básica**. [s.l: s.n.].

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Equipe de tradução**. [s.l: s.n.].

PEREZ, C. S. *et al.* Reduction in handgrip strength and electromyographic activity in women with breast cancer. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 31, n. 3, p. 447–452, 2018.

POORT, H. *et al.* Fatigue in Advanced Cancer Patients: Congruence Between Patients and Their Informal Caregivers About Patients' Fatigue Severity During Cancer Treatment With Palliative Intent and Predictors of Agreement. **Journal of Pain and Symptom Management**, v. 52, n. 3, p. 336–344, 1 set. 2016.

SALIGAN, L. N. *et al.* The biology of cancer-related fatigue: a review of the literature. **Supportive Care in Cancer**, v. 23, n. 8, p. 2461–2478, 2015.

SOUZA, B. F. DE *et al.* Women with breast cancer taking chemotherapy: depression symptoms and treatment adherence. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 22, n. 5, p. 866–873, 2014.

VENI, T. *et al.* Handgrip fatiguing exercise can provide objective assessment of cancer-related fatigue: a pilot study. **SupSAKTHIVEL**, P. *et al.* Role of narrow band imaging in the diagnosis of laryngeal lesions : Pilot study from India. p. 50–54, 2019.

TOFTHAGEN, C.; OVERCASH, J.; KIP, K. Falls in persons with chemotherapy-induced peripheral neuropathy. **Supportive Care in Cancer**, v. 20, n. 3, p. 583–589, 2012.

**portive Care in Cancer**, v. 27, n. 1, p. 229–238, 2019.

WANG, X. S.; WOODRUFF, J. F. Cancer-related and treatment-related fatigue. **Gynecologic oncology**, v. 136, n. 3, p. 446–52, 2015.