

MARIANA LUÍZA DE LIMA

**EFEITO DA FADIGA SOBRE AS ADAPTAÇÕES DO TREINAMENTO DE
FORÇA EM SOBREVIVENTES DE CÂNCER DE MAMA**

UBERABA

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

MARIANA LUÍZA DE LIMA

**EFEITO DA FADIGA SOBRE AS ADAPTAÇÕES DO TREINAMENTO DE
FORÇA EM SOBREVIVENTES DE CÂNCER DE MAMA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física, área de concentração “Educação Física, Esporte e Saúde”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Fábio Lera Orsatti

UBERABA

2024

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

L699e Lima, Mariana Luíza de
 Efeito da fadiga sobre as adaptações do treinamento de força em
sobreviventes de câncer de mama / Mariana Luíza de Lima. -- 2024.
69 f. : il., tab.

 Dissertação (Mestrado em Educação Física) -- Universidade Federal do
Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2024
Orientador: Prof. Dr. Fábio Lera Orsatti

 1. Neoplasias da mama. 2. Sobreviventes de câncer. 3. Treinamento
resistido. 4. Fadiga. I. Orsatti, Fábio Lera. II. Universidade Federal do
Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 618.19-006

MARIANA LUÍZA DE LIMA

**EFEITO DA FADIGA SOBRE AS ADAPTAÇÕES DO TREINAMENTO DE
FORÇA EM SOBREVIVENTES DE CÂNCER DE MAMA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física, área de concentração “Educação Física, Esporte e Saúde”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Fábio Lera Orsatti

Aprovada em 5 de julho de 2024.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fábio Lera Orsatti

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Profa. Dra. Rosekeila Simões Nomelini

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Prof. Dr. Guilherme Morais Puga

Universidade Federal de Uberlândia

Dedico a Deus, por tantos imerecidos favores que me sustentaram até aqui, pela força e pela abundante graça com que me envolve. Aos meus pais Carlos e Maria Luíza, por todo suporte e apoio incondicionais.

AGRADECIMENTOS

Ao meu querido orientador, professor Fábio Lera Orsatti, por ter me aberto as portas do seu laboratório para eu me desenvolver intelectualmente, profissionalmente e pessoalmente; pela confiança, pela paciência, pela disponibilidade, pela insistência em nos tornar críticos, autônomos e pelo sincero desejo de nos ver progredir (eu e todos seus alunos). Por todas as oportunidades de crescimento, pela orientação neste trabalho e pelo exemplo admirável de professor, muito obrigada!

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão de bolsa, sem a qual eu não poderia me dedicar exclusivamente ao mestrado e não aproveitaria todas as oportunidades deste tempo tão frutuoso.

A todos os meus amigos do mestrado, do Laboratório de Pesquisa em Biologia do Exercício (BIOEX), que contribuíram nas diversas etapas deste trabalho, a saber: Alexia Souza Santato, por ter sido meu braço direito, parceira em todos os momentos, desde as primeiras conversas sobre o projeto até o presente momento; Adriana Souza Santana, pela ajuda na aplicação dos questionários e acompanhamento dos treinos; Giovanni Gondim Tomaz, pela realização da ultrassonografia, análise das imagens e tabulação da morfologia muscular; Matheus Benoti Ribeiro da Silva, pela aplicação e tabulação do teste de fadigabilidade neuromuscular e tabulação dos dados referentes à arquitetura muscular; professor Markus Vinicius Campos Souza e Augusto Corrêa de Queiroz Freitas pela aplicação dos testes funcionais; professor Fábio Lera Orsatti que, além de orientar, também se envolveu na coleta de dados, responsabilizando-se pela aplicação do teste de 1RM; Sebastião Henrique da Silva Assis, pela aplicação do teste de caminhada de 400 metros e aplicação e tabulação do teste de perfil força-velocidade.

A todos os membros do laboratório que são alunos de iniciação científica da graduação que se revezaram para ajudar no acompanhamento dos treinos, a saber: Adelson Januário, Bruno Estevam, Carlos Júnior, Daniel Souza, Giulio Teixeira, Isabela Silva, João Pedro da Silva Tavares, Yago Donato e Sávio Filho.

A todas as voluntárias do projeto pela participação, pela confiança, pelos 5 meses de convívio, troca de experiências e por tudo que me ensinaram.

Aos membros da banca, professores Guilherme Morais Puga e Rosekeila Simões Nomelini, que gentilmente cederam tempo e atenção à leitura e aprimoramento deste trabalho.

“Se a meta principal de um capitão fosse preservar seu barco, ele o conservaria no porto para sempre”.

São Tomás de Aquino

RESUMO

Prejuízos na massa e força musculares, alterações morfológicas e comprometimentos do desempenho físico são comumente observados no processo de envelhecimento e também em algumas patologias, como o câncer de mama. Tais déficits podem ser melhorados com a prática de exercício físico, em especial, o treinamento de força (TF). Porém, é comum sobreviventes de câncer de mama (SCM) relatarem fadiga (sensação e desempenho), comprometendo a realização das atividades diárias, piorando a qualidade de vida. Não é certo se a fadiga modera adaptações do TF em SCM. Para esclarecer esta lacuna, foi realizado um ensaio clínico com 28 SCM (grupo fadiga - n 15/ grupo sem fadiga - n 13), de 37 a 73 anos, que realizaram 12 semanas de TF. A fadiga (sensação) foi avaliada pelo questionário *The Fatigue Cancer Scale* e a fadiga (desempenho) foi avaliada por contrações isométricas voluntárias máximas (CIVM), para calcular o toque crítico e w' . Foram avaliadas medidas de massa (área de secção transversa do vasto lateral - AST) e função muscular (força dinâmica e isométrica, perfil força-velocidade) e desempenho físico (teste sentar e levantar da cadeira - TSL, Timed Up and Go - TUG e teste de caminhada de 400m) antes e após a intervenção. Foi realizada análise descritiva para caracterizar a amostra, Modelo Linear Generalizado para avaliar o efeito da intervenção e teste t independente para calcular volume total, cargas, repetições e frequência médias. Nossos resultados mostraram redução da fadiga (sensação) em ambos os grupos, independentemente do nível de fadiga relatado no início da intervenção (p 0,022). Para a fadiga de desempenho, houve aumento do torque crítico (p 0,022) e da média das 60 contrações (p 0,056). Observamos aumento da força para 1RM (p 0,001), F0 (p 0,001), isométrica (p 0,002) e melhora no TSL (p 0,007). Além disso, ambos os grupos aumentaram AST (p 0,016) e velocidade de marcha (p 0,003). Houve aumento da potência máxima (p 0,029) e redução da força de preensão manual (p 0,039) no grupo fadiga. Embora a frequência tenha sido menor no grupo fadiga (p 0,038), o volume foi equalizado em ambos os grupos. Concluímos que a fadiga não modera as adaptações do TF em SCM.

Palavras-chave: fadiga; sobreviventes de câncer de mama; treinamento de força.

ABSTRACT

Losses in muscle mass and strength, morphological changes, and impairments in physical performance are commonly observed in the aging process and also in some pathologies, such as breast cancer. These deficits can be improved with the practice of physical exercise, especially resistance training (RT). However, it is common for breast cancer survivors (BCS) to report fatigue (both sensation and performance), which compromises the performance of daily activities and worsens the quality of life. It is uncertain whether fatigue moderates RT adaptations in BCS. To clarify this gap, a clinical trial was conducted with 28 BCS (fatigue group - n 15 / non-fatigue group - n 13), aged 37 to 73, who underwent 12 weeks of RT. Fatigue (sensation) was assessed by the Cancer Fatigue Scale questionnaire and fatigue (performance) was assessed by maximum voluntary isometric contractions (MVIC) to calculate critical torque and w' . Mass (cross-sectional area of the vastus lateralis - CSA) and muscle function (dynamic and isometric strength, force-velocity profile) and physical performance (chair stand test - CST, Timed Up and Go - TUG, and 400m walk test) measures were evaluated before and after the intervention. Descriptive analysis was performed to characterize the sample, a Generalized Linear Model was used to assess the effect of the intervention, and an independent t-test was used to calculate total volume, average loads, repetitions, and frequency. Our results showed a reduction in fatigue (sensation) in both groups, regardless of the level of fatigue reported at the start of the intervention (p 0.022). For performance fatigue, there was an increase in critical torque (p 0.022) and in the average of 60 contractions (p 0.056). We observed an increase in strength for 1RM (p 0.001), F0 (p 0.001), isometric (p 0.002), and improvement in TSL (p 0.007). Additionally, both groups increased CSA (p 0.016) and walking speed (p 0.003). There was an increase in maximum power (p 0.029) and a reduction in handgrip strength (p 0.039) in the fatigue group. Although frequency was lower in the fatigue group (p 0.038), the volume was equalized between both groups. We conclude that fatigue does not moderate RT adaptations in BCS.

Keywords: fatigue; breast cancer survivors; resistance training.

LISTA DE FIGURAS

Figura

1- Diagrama de fluxo do Consort mostrando o número de participantes em cada fase do estudo.....	23
2- Posicionamento do transdutor para obtenção das imagens.....	27
3- Montagem das imagens pelo Power Point e análise pelo ImageJ.....	28
4- Exemplo de imagem obtida para análise da arquitetura muscular.....	28
5- Linhas traçadas sobre as aponeuroses e fascículo pelo Power Point, para análise pelo ImageJ.....	29
6- Posicionamento da voluntária para o teste de CIVM.....	30
7- Imagem ilustrativa dos valores de pico e média obtidos para cada contração.....	31
8- Imagem ilustrativa da realização do teste de força-velocidade.....	34
9- Registro de força e velocidade para cada percentual de 1RM e gráficos de regressão linear correspondentes.....	34
10- Número de séries de cada exercício, em ambos os grupos.....	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 DECLÍNIO DO DESEMPENHO FÍSICO EM SCM.....	15
2.2 CONTRIBUINTES PARA REDUÇÃO DO DESEMPENHO FÍSICO EM SCM...	17
2.3 O TF NO TRATAMENTO DE CÂNCER DE MAMA.....	18
2.4 A FADIGA COMO LIMITANTE DAS ADAPTAÇÕES DO TF.....	19
3 MÉTODOS.....	22
3.1 DESENHO DO ESTUDO.....	22
3.2 PARTICIPANTES.....	24
3.3 INSTRUMENTOS.....	24
3.3.1 Fadiga.....	24
3.3.2 Consumo Alimentar.....	25
3.3.3 Atividade Física.....	25
3.3.4 Área de secção transversa (AST), comprimento do fascículo e ângulo de penação.....	26
3.3.5 Torque crítico (TC)	29
3.3.6 Teste Timed Up and Go (TUG)	31
3.3.7 Teste de sentar e levantar (TSL)	31
3.3.8 Velocidade de marcha.....	32
3.3.9 Teste de Uma Repetição Máxima (1RM)	32
3.3.10 Perfil força-velocidade.....	33

3.3.11 Protocolo de treino.....	34
3.3.12 Análise Estatística.....	36
4 RESULTADOS.....	37
5 DISCUSSÃO.....	43
6 CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS.....	47
ANEXOS.....	61

1 INTRODUÇÃO

A aptidão física refere-se à capacidade de executar tarefas físicas cotidianas com vigor, sem fadiga excessiva e com energia suficiente para desfrutar de atividades de lazer e para lidar com emergências inesperadas (GARBER et al, 2011). De forma operacional, a aptidão física é caracterizada por um conjunto de atributos mensuráveis relacionados à saúde, incluindo composição corporal (massa muscular, massa óssea e massa gorda), função neuromuscular (força e potência musculares) e capacidade cardiorrespiratória (consumo máximo de oxigênio) (GARBER et al, 2011). Portanto, reduções nesses atributos levam à redução do desempenho físico (medidas objetivas da capacidade corporal relacionada à mobilidade) (BEAUDART et al, 2019), aumentando o risco de dependência, de quedas e mortalidade (CLAUSELL et al, 2022; CRUZ-JENTOFT et al, 2010; FIELDING et al, 2011).

Particularmente, alterações na quantidade e função musculares, como a redução na massa muscular, alterações na morfologia (como aumento da gordura intramuscular, mudanças no comprimento do fascículo ou ângulo de penação) e função muscular comprometida (incluindo diminuição da força e potência musculares), são observadas não apenas durante o processo de envelhecimento, mas também em diversas condições patológicas, incluindo câncer, artrite reumatoide e HIV/AIDS (CLAUSELL et al., 2022; CRUZ-JENTOFT et al., 2010; FIELDING et al., 2011). A redução na massa e função musculares está diretamente relacionada ao aumento da dependência física, baixa qualidade física e mortalidade durante essas condições de saúde (CLAUSELL et al., 2022; CRUZ-JENTOFT et al., 2010; FIELDING et al., 2011). Essa relação tem motivado esforços significativos para compreender não apenas os motivos por trás dela, mas também o desenvolvimento de estratégias para mitigar os efeitos dessas condições nas alterações observadas na massa e função musculares (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

O exercício físico compreende uma categoria específica de atividade física que é cuidadosamente planejada, estruturada e repetida com o propósito de aprimorar um ou mais elementos da aptidão física (GARBER et al, 2011). Em particular, o exercício de força (exercício com pesos ou musculação) é amplamente utilizado para aumentar a massa e a força musculares. Portanto, a prática de exercício físico voltado para aprimorar a aptidão neuromuscular, em especial, o treinamento de força (TF), tem sido

especificamente recomendado para prevenir ou melhorar a aptidão neuromuscular e o desempenho físico em diferentes condições de saúde (GARBER et al, 2011; HAYES et al, 2019).

Especialmente no contexto do câncer de mama, o TF é recomendado em diferentes fases: antes do tratamento, desempenhando um papel coadjuvante; durante o tratamento, auxiliando na redução dos efeitos colaterais e contribuindo para o próprio tratamento; na reabilitação, facilitando a recuperação; e na fase de sobrevivência, atuando na prevenção de doenças e no combate aos efeitos do envelhecimento, promovendo a saúde (COURNEYA; FRIEDENREICH, 2007; HAYES et al, 2019). Embora não exista uma prescrição definida e uma dosagem semanal total do TF para pacientes com câncer (HAYES et al, 2019), há algumas diretrizes gerais de prescrição de exercício de força, como intensidade, frequência e progressão, que são apropriadas ou mínimas para proporcionar adaptações no sistema neuromuscular (HAYES et al, 2019; IRVINE; TAYLOR, 2009; GARBER et al, 2011). Geralmente, tem sido sugerido que um TF com uma frequência de duas vezes na semana, utilizando múltiplos exercícios (full body), com múltiplas séries (2-4 séries) e intensidades moderadas (>60% de 1 repetição máxima e 8-12 repetições por série), parece ser bem tolerado por sobreviventes do câncer de mama (SCM) e promover adaptações neuromusculares desejáveis (SANTAGNELLO et al., 2024; SANTAGNELLO et al., 2020; HAYES et al, 2019; GARBER et al, 2011; IRVINE; TAYLOR, 2009).

Entretanto, é comum SCM enfrentarem fadiga como um efeito colateral durante as fases de tratamento e sobrevivência. A fadiga é um fenômeno composto por dois atributos, sendo a fadiga percebida (sensações) e fadiga de desempenho (fatigabilidade neuromuscular), de forma que o nível de fadiga relatado por uma pessoa depende das variações em ambos os componentes (ENOKA; DUCHATEAU, 2016). A fadiga percebida é caracterizada por uma sensação persistente de cansaço físico, emocional e/ou cognitivo (BERGER et al, 2015), impactando negativamente a qualidade de vida e diminuindo a tolerância ao esforço físico, o que dificulta a realização das atividades diárias (i.e., treinamento físico) (HOFMAN et al, 2007; CURT et al, 2000), podendo durar anos após o tratamento (BERGER et al, 2015; BROWN; HARHAY; HARHAY, 2015). A fadiga de desempenho, ou fatigabilidade neuromuscular, consiste na redução da função

neuromuscular após um período de exercício, prejudicando a capacidade funcional (ENOKA; DUCHATEAU, 2016; BROWNSTEIN et al., 2022; DOYLE-BAKER et al., 2018; BROWNSTEIN et al., 2022). Nesse sentido, é razoável considerar que a fadiga pode ser um obstáculo para a prática de exercícios de força e, particularmente, para o desempenho durante as sessões de exercício, resultando em menores adaptações neuromusculares relacionadas ao TF. Assim, o objetivo do presente estudo foi testar a hipótese de que a fadiga modera os efeitos do TF nas adaptações neuromusculares, morfológicas e de desempenho físico em SCM.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Declínio do desempenho físico em SCM

O desempenho físico compreende o funcionamento de todo o corpo no que se refere à força muscular, equilíbrio, flexibilidade, resistência e mobilidade. O conceito do termo “desempenho físico” sofreu alterações ao longo do tempo e, mais recentemente, tem sido aceito como medidas objetivas de desempenho relacionadas principalmente à deambulação e transferências, que ultrapassam as medidas de função meramente muscular, uma vez que envolve outros órgãos e sistemas (como o sistema nervoso, ósseo, cardiovascular, vestibular, locomotor), tornando-se um conceito multidimensional (BEAUDART et al, 2019).

Os primeiros déficits no desempenho físico começam a ocorrer muito antes da incapacidade se instalar. Por isso, seu monitoramento é primordial para identificar adultos em risco e intervir de forma mais assertiva para evitar maiores danos futuros (BEAUDART et al, 2019). Assim, têm-se incentivado, cada vez mais, o treinamento de profissionais de saúde que possam, na prática clínica, aplicar testes que identifiquem déficits no desempenho físico, mesmo em ambientes sem recursos, intervindo de forma a adiar a progressão da deficiência (ARAÚJO DE CARVALHO et al, 2017).

O desempenho físico, de forma objetiva, pode ser avaliado por diversos tipos de testes descritos na literatura. Os mais comumente empregados na prática clínica e em pesquisas de ensaios clínicos, devido à sua aplicabilidade e validade, são os testes de

velocidade de marcha, teste de sentar e levantar (TSL) da cadeira, Short Physical Performance Battery (SPPB) e o Timed up and go test (TUG).

Existem dois principais tipos de testes de velocidade de marcha, diferindo entre as distâncias totais, sendo os de curta distância (2,4m, 4m, 6m e 10m) e os de longa distância (400m e 6 minutos), embora tenha sido indicado que o teste de 4m pode predizer fortemente o desempenho de adultos mais velhos nos testes de longa distância (400m) (ROLLAND et al, 2004; VASUNILASHORN et al, 2009). Os testes de caminhada de longa distância, além de medir o desempenho, também servem para medir a resistência de idosos, indicando o estado de saúde geral (ROLLAND et al, 2004).

Desenvolvido e validado por Rikli e Jones (1999), o TSL consiste em obter o número máximo de vezes que o voluntário consegue sentar e levantar de uma cadeira no tempo de 30 segundos. Mede a potência, equilíbrio e resistência das pernas e, além da avaliação do desempenho (OKAMOTO et al, 2010), também tem sido empregado para avaliar efeitos de treinamento físico (ÖZKAYA et al, 2005; SÁEZ et al, 2010; MATO et al, 2011) e reabilitação (NYLAND et al, 2007).

O SPPB, ou Bateria Curta de Desempenho Físico, mede o desempenho físico dos membros inferiores com tarefas cronometradas de equilíbrio estático, velocidade de marcha e força das pernas, podendo ser avaliadas separadamente, ou utilizando o escore total das atividades realizadas dentro da bateria (CORNONI-HUNTLEY et al, 1993). Por fim, o TUG é o único teste que mede o tempo necessário para se completar uma sequência complexa de atividades motoras, semelhantes às da vida diária, avalia principalmente a velocidade de marcha e equilíbrio dinâmico (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

Deficiências no desempenho físico ocorrem como efeitos naturais do processo de envelhecimento, mas também são observadas em algumas condições patológicas, como no câncer (CLAUSELL et al, 2022; CRUZ-JENTOFT et al, 2010; FIELDING et al, 2011). Essas deficiências podem ser identificadas em SCM pelos testes de desempenho que, especialmente, nesta população, servem como preditores prognósticos de mortalidade, baixa qualidade de vida e complicações advindas do tratamento (MEHTA; BEATTIE; DAS GUPTA, 1992; SEHL et al, 2013, BEAUDAT et al 2019), além de servirem como instrumentos que sinalizam alterações nos sistemas e na reserva fisiológica

(WHITSON et al, 2016; BELSKY et al, 2015), sendo capazes de distinguir a idade funcional da idade cronológica (HADLEY et al, 2017; VERWEIJ et al, 2016).

Considerando que, do ponto de vista hierárquico, alterações na função muscular antecedem alterações no desempenho físico (STUDENSKI et al, 2003), os testes de força ajudam a determinar a magnitude do declínio resultante do tratamento de câncer. Além disso, os testes de desempenho físico apresentam alta confiabilidade entre avaliadores e teste/reteste (BOHANNON et al, 2007; KIM et al, 2016), são mais econômicos, de fácil e rápida aplicação e não exigem equipamentos especiais, como outros testes clínicos (FORTE; MACALUSO, 2008; STEFFEN; HACKER; MOLLINGER, 2002).

O declínio do desempenho físico em SCM as tornam mais vulneráveis a desenvolverem fragilidade, uma síndrome geriátrica comum, caracterizada pela redução da resistência e das reservas fisiológicas e essa condição está diretamente associada a desfechos adversos, como aumento do risco de quedas, incapacidades, hospitalização, institucionalização e morte (FRIED et al, 2001; CLAUSELL; RAMOS; JIMÉNEZ, 2019).

2.2 Contribuintes para redução do desempenho físico em SCM

A definição mais recente do termo sarcopenia proposta pelo Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas (EWGSOP) (CRUZ-JENTOFT et al, 2019) a apresenta como uma doença muscular esquelética, com um Código de Diagnóstico CID-10-MC (VELLAS et al, 2018), caracterizada por baixa força, massa e qualidade musculares (SCHAAP et al, 2018; IBRAHIM et al, 2016; ALLEY et al, 2014), na qual a baixa força supera em importância às demais, por estar mais fortemente associada a desfechos adversos como quedas, fraturas, incapacidade física e mortalidade (SCHAAP et al, 2018; IBRAHIM et al, 2016; LEONG et al, 2015; SCHAAP; KOSTER; VISSER, 2013).

Referente às condições de saúde, a sarcopenia prejudica a execução de tarefas da vida diária (MALMSTROM et al, 2016), piora a percepção da qualidade de vida (BEAUDART et al, 2017), está associada a doenças cardiovasculares e respiratórias, gera distúrbios de mobilidade (MORLEY et al, 2011), comprometimentos cognitivos (CHANG et al, 2016), perda de independência funcional, com necessidade de cuidados de longo prazo (DOS SANTOS et al, 2017) e aumenta o risco de mortalidade (DE

BUYSER et al, 2016). Financeiramente, a sarcopenia é dispendiosa, pois aumenta o risco de hospitalização e os custos durante a internação (CAWTHON et al, 2017). Por exemplo, Antunes et al (2017) mostraram probabilidade de idosos com sarcopenia serem cinco vezes mais dispendiosos do que os pares sem sarcopenia durante internação hospitalar.

Estudos mostram maior prevalência de sarcopenia em SCM e maiores taxas de risco de mortalidade por todas as causas, quando comparadas a mulheres sem histórico de câncer (VILLASEÑOR et al, 2012). Em pacientes idosos com câncer avançado, foi observado que maior força muscular está associada à maior sobrevida (VERSTEEG et al, 2018). Dessa forma, a manutenção da massa, força e qualidade musculares tornam-se uma estratégia determinante e um ponto de destacada relevância clínica (VILLASEÑOR et al, 2012).

2.3 O TF no tratamento de câncer de mama

Cada vez mais, o exercício físico tem sido evidenciado como uma estratégia não-farmacológica promissora na otimização em todo o *continuum* do tratamento de vários tipos de câncer (AVANCINI et al, 2023). A prática de exercícios no período entre o diagnóstico e o início do tratamento (fase chamada pré-habilitação ao exercício) indicou melhorias na força e aptidão cardiorrespiratória, bem como redução de complicações e perdas funcionais no pós-operatório e menor tempo de internação (AVANCINI et al, 2021; THOMAS et al, 2019). Durante o tratamento, o exercício físico melhora elementos fisiológicos referentes à saúde, como aptidão cardiorrespiratória, massa e força musculares (CAMPBELL et al, 2019; AVANCINI et al, 2022). Ademais, evidências apontam o efeito benéfico do exercício físico na melhora de diversos efeitos colaterais das terapias anticâncer, como fadiga, anemia, neuropatia periférica, linfedema e qualidade do sono, melhorando, consequentemente, o bem-estar psicológico e a percepção de qualidade de vida (CAMPBELL et al, 2019; LIGIBEL et al, 2022; AVANCINI et al, 2021). No período da sobrevivência, o exercício físico ajuda a recuperar deficiências físicas e psicológicas remanescentes e, além disso, estudos sugerem que manter-se fisicamente ativo contribui para reduzir riscos de recidiva (CORMIE et al, 2017).

Estudos observacionais indicam que a prática regular de atividade física no pós-diagnóstico tem relação com a redução de 26 a 45% de mortalidade por câncer de mama

e de 27 a 49% de mortalidade por todas as causas (FOTNER et al, 2023). Apesar da constatada relevância do exercício físico como parte do tratamento para câncer, Gal et al (2019) apontam que menos de 40% dos pacientes com câncer de mama relatam participar de atividades físicas regulares e, quando participam, a aderência costuma sofrer bastante variação.

Particularmente, o TF tem sido enfatizado pelos seus efeitos na melhora da fadiga, função física e qualidade de vida (CAMPBELL et al, 2019). Hu et al (2021) apresentam ensaio clínico randomizado com 146 pacientes oncológicas chinesas que realizaram TF de 60 minutos de duração, duas vezes por semana e tiveram redução da fadiga, melhorando significativamente a qualidade de vida. Em outro ensaio clínico, Samuel et al (2019) propuseram treinamento combinado (força e aeróbio) a 148 pacientes oncológicas indianas, com sete semanas de duração, cinco vezes por semana, seguido por 4 semanas de treinamento domiciliar durante a quimiorradioterapia. Os resultados mostraram melhora significativa do desempenho físico no teste de caminhada de 6 minutos (indicando aumento da velocidade de marcha, que é um marcador funcional), redução da fadiga e melhora da qualidade de vida (resultado semelhante ao estudo anterior) (SAMUEL et al, 2019). No Brasil, Martins et al (2023) mostraram redução significativa da fadiga após protocolo de TF para membros inferiores, com duração de 12 semanas.

Embora não exista uma indicação específica de volume e intensidade de TF para pacientes com câncer (HAYES et al, 2019), existem diretrizes para população geral capazes de promover as adaptações mínimas necessárias à manutenção da função física, que incluem: frequência de duas vezes semanais, com múltiplos exercícios (full body), múltiplas séries (2-4 séries) e intensidades moderadas (>60% de 1 repetição máxima e 8-12 repetições por série) (HAYES et al, 2019; IRVINE; TAYLOR, 2009; GARBER et al, 2011). Também para SCM, este protocolo mostrou ser bem aceito e suficiente para as adaptações mínimas (SANTAGNELLO et al., 2024; SANTAGNELLO et al., 2020; HAYES et al, 2019; GARBER et al, 2011; IRVINE; TAYLOR, 2009).

2.4 A fadiga como limitante das adaptações do TF

A fadiga é o sintoma mais frequente e incapacitante que acomete as pessoas durante o tratamento (BERGER et al, 2015; WILLIAMS et al, 2016), podendo perdurar por

meses ou anos após (JONES et al, 2016; GOEDENDORP et al, 2012). Nessa condição, interações entre a fadiga de desempenho (fatigabilidade) e a fadiga percebida (sensações) restringem a função física e cognitiva (ENOKA; DUCHATEAU, 2016).

A percepção de fadiga é avaliada por autorrelato (PENNER; PAUL, 2017; KUPPUSWAMY, 2017), no qual a pessoa é orientada a indicar um escore referente a sensações de cansaço, indisposição, desmotivação e dificuldade de concentração (VUCIC; BURKE; KIERNAN, 2010; MANJALY et al, 2019). A fatigabilidade é a redução da função neuromuscular após um trabalho por período de exercício, o que dificulta a realização de tarefas físicas da vida diária (ENOKA; DUCHATEAU, 2016). Embora os mecanismos da fadiga ainda não sejam totalmente esclarecidos, acredita-se que este sintoma multifatorial resulta da interação entre fatores biológicos e psicossociais (BOWER, 2014; SALIGAN et al, 2015).

Alterações neuromusculares podem contribuir para maior fatigabilidade e redução da tolerância ao esforço. Embora não haja um conhecimento claro de uma relação de causa entre fadiga percebida e fatigabilidade, entende-se que maior fatigabilidade pode gerar maior sensação de fadiga, uma vez que dificulta a realização de atividades físicas diárias, causando uma evitação da própria atividade, gerando maior descondicionamento, aumentando a sensação de fadiga ao longo do dia (BROWSTEIN et al, 2022).

Kluger, Krupp e Enoka (2013) propõem que o conceito de fadiga deve admitir dois atributos: fatigabilidade de desempenho, como medida objetiva de declínio do desempenho por um período determinado e fadiga percebida, como medida subjetiva de alterações nas sensações que regulam o comportamento frente às demandas do dia a dia. Considerando que pessoas com menor fatigabilidade conseguem atender maiores demandas para uma mesma carga de fadiga, um valor de fadiga em um momento específico durante uma atividade contínua depende da variação tanto da fatigabilidade quanto da fadiga percebida (KLUGER; KRUPP; ENOKA, 2013).

Em outras palavras, a fatigabilidade depende da capacidade de contração dos músculos recrutados em determinada atividade, enquanto a fadiga percebida provém da variação das sensações, com vista à manutenção do equilíbrio biológico e psicológico do indivíduo (KLUGER; KRUPP; ENOKA, 2013). Brownstein et al (2022), em estudo onde

se buscou esclarecer a etiologia da fadigabilidade e da fadiga percebida com ciclismo incremental, mostraram que, em exercícios mais comuns na vida diária, maior fadigabilidade em pessoas com fadiga resulta justamente de desordens nos mecanismos de contração muscular e não de déficits na ativação muscular.

A fadiga percebida, ao contrário da fadigabilidade, pode ser avaliada tanto em repouso como durante a prática de atividade física (SCHNELLE et al, 2012; SIMONSICK et al, 2014). Em repouso, a percepção de fadiga elevada é devida ao desvio de um ou mais fatores moduladores dos valores iniciais (hidratação, dor e motivação, por exemplo). Já a elevada percepção de fadiga em atividade contínua é devida às taxas de alterações nos fatores moduladores, de forma a controlar o ritmo do desempenho e, consequentemente, da fadiga (ENOKA; DUCHATEAU, 2016).

Outras tendências prejudiciais observadas em pacientes com câncer é a redução do nível de atividade física e a falta de apetite que, em conjunto com alterações metabólicas, intensificam ainda mais a perda de massa corporal, função física e fadiga (EVANS et al, 2008). A perda de função física decorrente da fadiga prejudica a realização de atividades simples da vida diária, impactando negativamente a qualidade de vida (EVANS et al, 2008; MUSCARITOLI et al, 2010; FARKAS et al, 2013), favorecendo o aumento da taxa de mortalidade de pacientes com câncer (EVANS et al, 2008; HOLICK et al, 2008). Esse cenário se agrava ao considerar que 75% a 99% dos pacientes com câncer sofrem fadiga (BARSEVICK et al, 2013).

A fadiga limita a participação em atividades da vida diária, principalmente devido à sua associação com alterações como caquexia e sarcopenia, pelas suas ligações fisiopatológicas (HENRY et al, 2008) e modificações na composição corporal (NEEFJES et al, 2017). Algumas possibilidades farmacológicas parecem ser benéficas na melhora da fadiga, porém podem causar efeitos colaterais indesejados (PEIXOTO DA SILVA et al, 2020; GERBER, 2017). Assim sendo, torna-se pertinente considerar a adoção de estratégias não farmacológicas, igualmente benéficas, mesmo porque esta abordagem terapêutica tem apoio da National Comprehensive Cancer Network (NCCN), que considera que exercícios físicos são fundamentais em um programa de reabilitação funcional (BERGER; MOONEY, 2016).

Embora sejam notórios os benefícios do TD na melhora da fadiga, o contrário carece de maior investigação. Não se sabe se tais efeitos são limitados pela própria fadiga, causando adaptações em menores magnitudes, quando comparadas aos pares que não reportam fadiga e, ainda, se existe uma dose ideal mínima necessária para promover tais adaptações.

3 MÉTODOS

3.1 Desenho do estudo

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (CAAE: 71120923.6.0000.5154) e registrado sob o número ReBEC 5y8ntfq.

Tratou-se de um ensaio clínico não randomizado, com SCM com e sem fadiga, que participaram de 12 semanas de TF.

As voluntárias foram recrutadas por meio de divulgação na página no instagram do Laboratório de Pesquisa em Biologia do Exercício (BIOEX), pelo site institucional da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) e por uma reportagem em um jornal regional, Integração Notícia, exibida pela TV Integração, na manhã do dia 12 de junho de 2023 (reportagem disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/11692296/>). Além disso, também foram realizadas visitas a dois hospitais de tratamento de câncer da cidade de Uberaba e, por meio de uma lista de contatos telefônicos, as pacientes foram convidadas a participarem do estudo. A figura 1 apresenta o n de participantes em cada fase do estudo, evidenciando mais desistências no grupo fadiga. De forma geral, os motivos de desistências foram alheios à intervenção (como, por exemplo, problemas de saúde e incompatibilidade de horários), com exceção de duas voluntárias que não se adaptaram ao TF. Por fim, no grupo fadiga, foram analisadas 15 mulheres, sendo 5 por intenção de tratar e, no grupo sem fadiga, foram analisadas 13 mulheres, sendo 2 por intenção por tratar. As voluntárias que foram analisadas por intenção de tratar chegaram a, pelo menos, iniciar a intervenção.

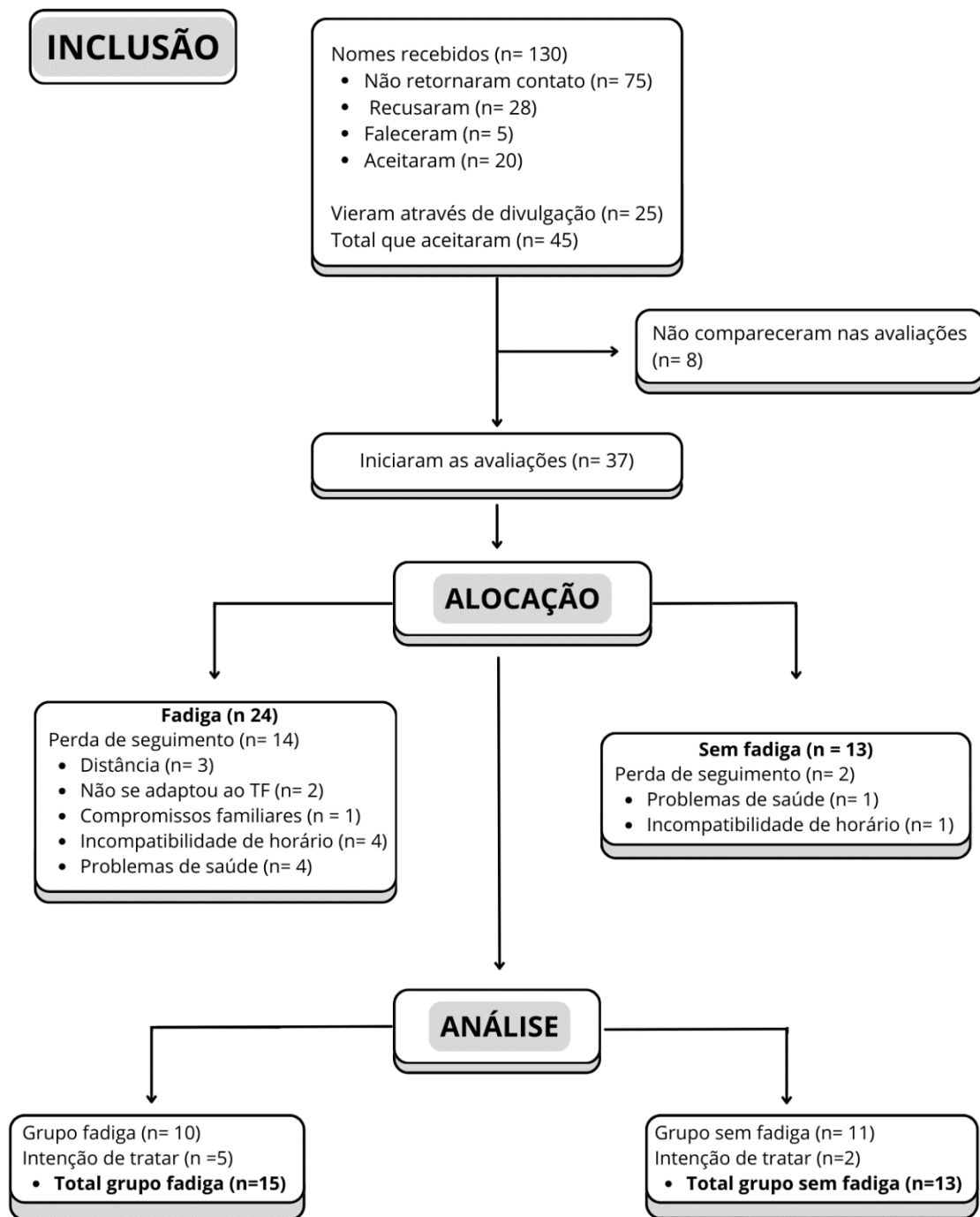


Figura 1: Diagrama de fluxo do Consort mostrando o número de pacientes em cada fase do estudo.

3.2 Participantes

Para compor a amostra, as voluntárias deviam atender aos seguintes critérios de inclusão: terem sido diagnosticadas com câncer de mama e concluído o tratamento, ter disponibilidade de tempo para realização das sessões de treino três vezes na semana, ter condições físicas de realizar os testes e os exercícios e consentir formalmente, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os critérios de exclusão foram: metástase, classificação histológica *in situ*, previsão de cirurgia enquanto durar a intervenção, ter realizado cirurgia há menos de 2 meses e estar realizando TF de forma regular nos últimos 6 meses.

Após a divulgação e/ou convite, as voluntárias realizaram seis visitas ao laboratório, durante 3 semanas, sendo que: na primeira visita, foram aplicados questionários de fadiga, nível de atividade física e coletadas informações clínicas referentes ao tratamento de câncer; na segunda visita, foi realizada ultrassonografia da perna direita e testes desempenho físico (teste sentar levantar, TUG e caminhada de 400 metros); na terceira visita, foi realizado o teste de fadigabilidade muscular, com contrações isométricas voluntárias máximas (CIVM); na quarta visita, foi realizada a familiarização com os exercícios dos protocolos de treino, por uma semana; na quinta visita, foi realizado o teste de uma repetição máxima (1RM) e, na sexta visita, foi realizado o teste peak-power, para avaliar o perfil força-velocidade. Os avaliadores eram experientes e foram cegados em todos os testes nos momentos pré e pós intervenção. Houve teste-reteste para verificar a confiabilidade de todos os testes. Decorridas 3 semanas, teve início a intervenção. Após 12 semanas, os testes foram refeitos, observando os mesmos cuidados tomados no momento pré. O período de coleta de dados foi de junho a dezembro de 2023.

3.3 Instrumentos

3.3.1 Fadiga

A fadiga foi avaliada pelo questionário The Cancer Fatigue Scale (CFS) (Anexo 1), desenvolvida e validada por Okuyama et. al (2000) e validada para a população brasileira por Korelo et al. (2019). A escala é composta por 15 questões, divididas em domínios de fadiga: físico, afetivo e cognitivo. Cada questão possui 5 opções de resposta em escala likert, enumeradas por grau de intensidade, variando de 1 – Não a 5- Muito.

O domínio físico engloba perguntas relacionadas à sensação de cansaço, exaustão e indisposição física, sendo necessário calcular o escore do domínio através da fórmula (itens 1 + 2 + 3 + 6 + 9 + 12 + 15) – 7, substituindo o número que se refere ao item pela pontuação indicada pela voluntária.

O domínio afetivo aborda questões sobre entusiasmo, interesse e capacidade de concentração, sendo o escore calculado através da fórmula 20 - (itens 5 + 8 + 11 + 14), substituindo o número que se refere ao item pela pontuação indicada pela voluntária.

Por fim, o domínio cognitivo avalia aspectos relacionados à atenção, memória e raciocínio, com escore calculado pela fórmula (itens 4 + 7 + 10 + 13) - 4, substituindo o número que se refere ao item pela pontuação indicada pela voluntária.

Para obter o escore total de fadiga, é necessário somar a pontuação de cada domínio, sendo a pontuação máxima possível de 60. Mulheres com pontuação igual ou superior a 24 foram alocadas no grupo fadiga, enquanto aquelas com pontuação inferior a 24 foram alocadas no grupo sem fadiga (OKUYAMA et. al, 2000).

3.3.2 Consumo alimentar

O consumo alimentar foi coletado e avaliado por uma nutricionista, através da aplicação do Recordatório Alimentar de 24 horas (CINTRA et al., 1997) (Anexo 2). A entrevista foi realizada de maneira seriada em três dias não consecutivos (dois dias da semana e um ao final de semana). Com base no 5-step multiple-pass (CONWAY et al., 2003), as voluntárias foram orientadas a fornecer o máximo de detalhes e não omitir informações, contribuindo com dados de horário, refeições, alimentos consumidos, alimentos esquecidos, quantidade ingerida e formas de preparo. Para os dados descritos em medidas caseiras, com o auxílio de tabelas de conversão, foi realizada a substituição das medidas para gramas (g) ou mililitros (mL). A análise dos dados alimentares se deu através do software Dietbox mediante as tabelas de composição alimentar disponíveis: USDA - Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Os dados gerados foram: Kcal total, proteína (g/kg), proteína %, carboidrato (g/kg), carboidrato (%), lipídio (g/kg), lipídio (%) e apresentados como média dos três dias.

3.3.3 Atividade física

O nível de atividade física foi avaliado em forma de entrevista, com a aplicação da versão longa do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (Anexo 3), validado para a população brasileira por Matsudo et. al (2001). O IPAQ apresenta perguntas sobre o tempo (em minutos) empregados em atividade física, nos quatro domínios (trabalho, deslocamento, doméstico e lazer), referentes a uma semana habitual do indivíduo.

Para converter as informações coletadas de minutos/semana para METs/semana, foi realizado o preenchimento do IPAC na versão online, desenvolvida por Pires, Pires Júnior e Oliveira (2014).

3.3.4 Área de secção transversa (AST), comprimento do fascículo e ângulo de penetração

Após receberem orientações para abster-se de atividades extenuantes por um período mínimo de 72 horas antes do teste, as voluntárias foram submetidas a avaliações realizadas no período da manhã, tanto antes quanto depois da intervenção. Antes das avaliações, as voluntárias permaneceram em repouso, deitadas em posição supina, por 15 minutos, a fim de permitir a redistribuição dos fluidos corporais (BERG; TEDNER; TESCH, 1993). A AST foi obtida utilizando um aparelho portátil de ultrassonografia modo B (Mobissom, Mduo, São Paulo, SP, BR), com sonda linear de 7,5 -10 MHz, conectada a um aparelho celular via wi-fi. A avaliação da AST foi realizada na perna direita, utilizando como referência o ponto correspondente a 50% da distância entre o trocânter maior e o epicôndilo lateral do fêmur para a aquisição das imagens. Para garantir a correta orientação do transdutor, a pele foi marcada em intervalos de 2 centímetros no plano axial. Além disso, a pele foi revestida com uma camada de gel de transmissão solúvel em água com 2 centímetros de espessura para proporcionar contato acústico e para não deformar a superfície dérmica, ao aplicar força excessiva (Figura 2). As configurações do ultrassom foram mantidas constantes entre as voluntárias e as avaliações pré e pós intervenção (frequência: 10 MHz, ganho: 105dB, faixa dinâmica 80). As imagens foram exportadas para um computador e montadas no software PowerPoint (2019) usando o método de sobreposição de imagens para posterior análise offline da AST utilizando o software ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA, version 1.53), por meio da função polígono (LIXANDRÃO et al. 2014) (Figura 3).

Para avaliar a arquitetura muscular, o transdutor foi alinhado no plano longitudinal e foram obtidas três imagens com fascículos claramente visíveis na janela de varredura (Figura 4). A partir dessas imagens, os parâmetros de comprimento do fascículo e ângulo de penetração foram avaliados com o ImageJ. O comprimento do fascículo foi determinado extrapolando linearmente os fascículos e as aponeuroses quando não totalmente visíveis na janela ultrassonográfica, enquanto o ângulo de penetração foi determinado como o ponto de encontro entre os fascículos e a aponeurose profunda (Figura 5). A média da análise das três imagens foi calculada para definir o valor de ambos os parâmetros da arquitetura muscular (REEVES; NARICI; MAGANARIS, 2004).

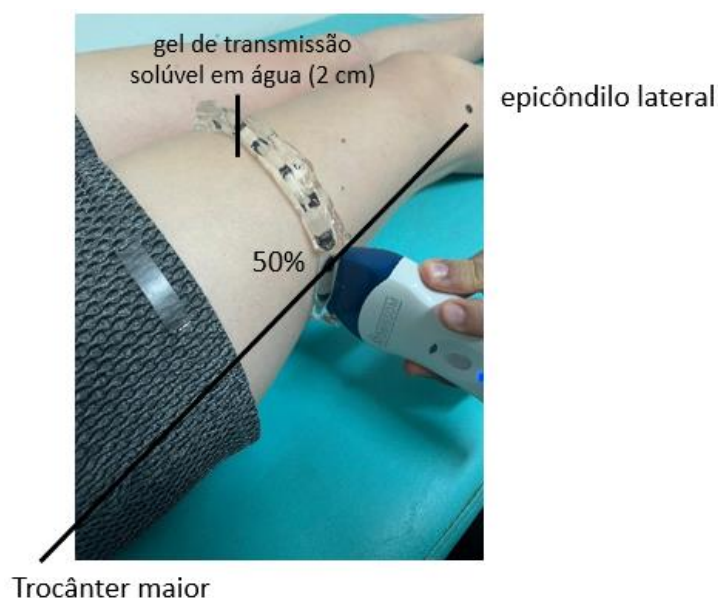


Figura 2: Posicionamento do transdutor para obtenção das imagens

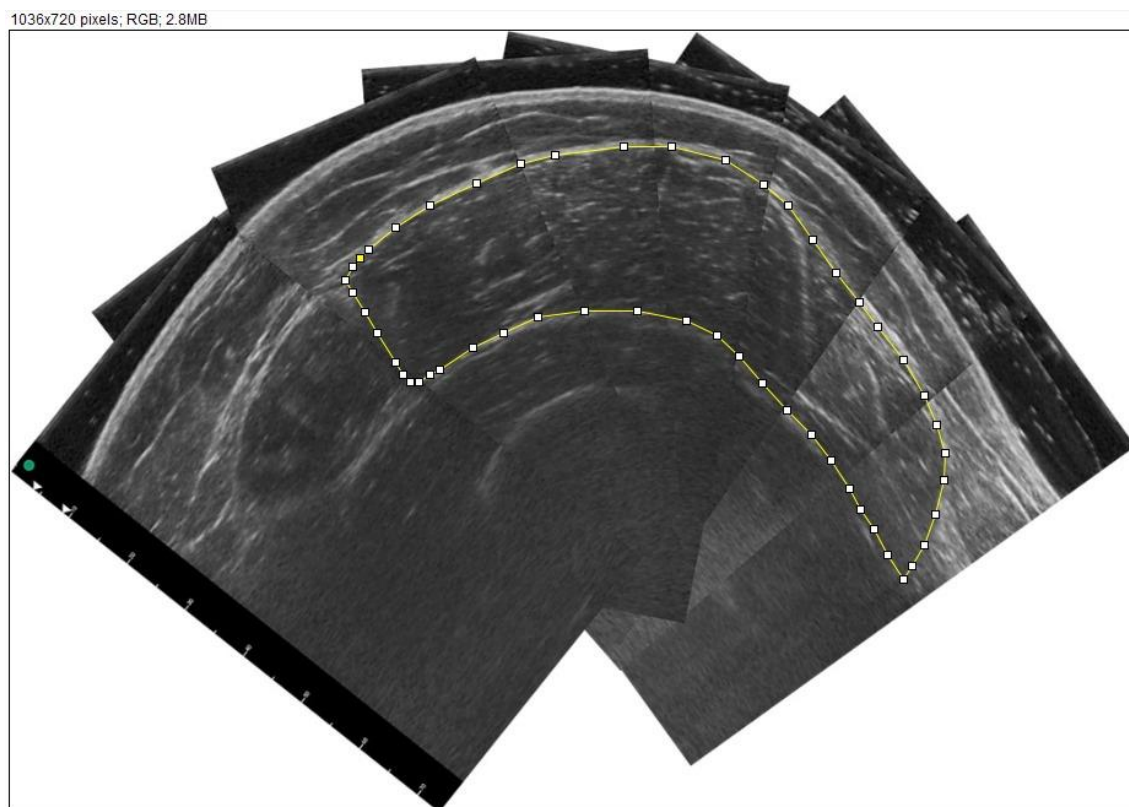


Figura 3: Montagem das imagens pelo Power Point e análise pelo ImageJ.

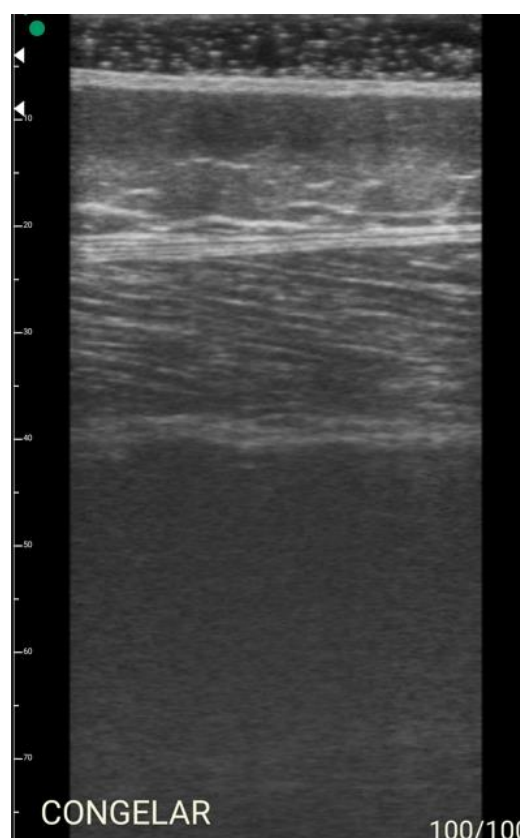


Figura 4: Exemplo de imagem obtida para análise da arquitetura muscular.

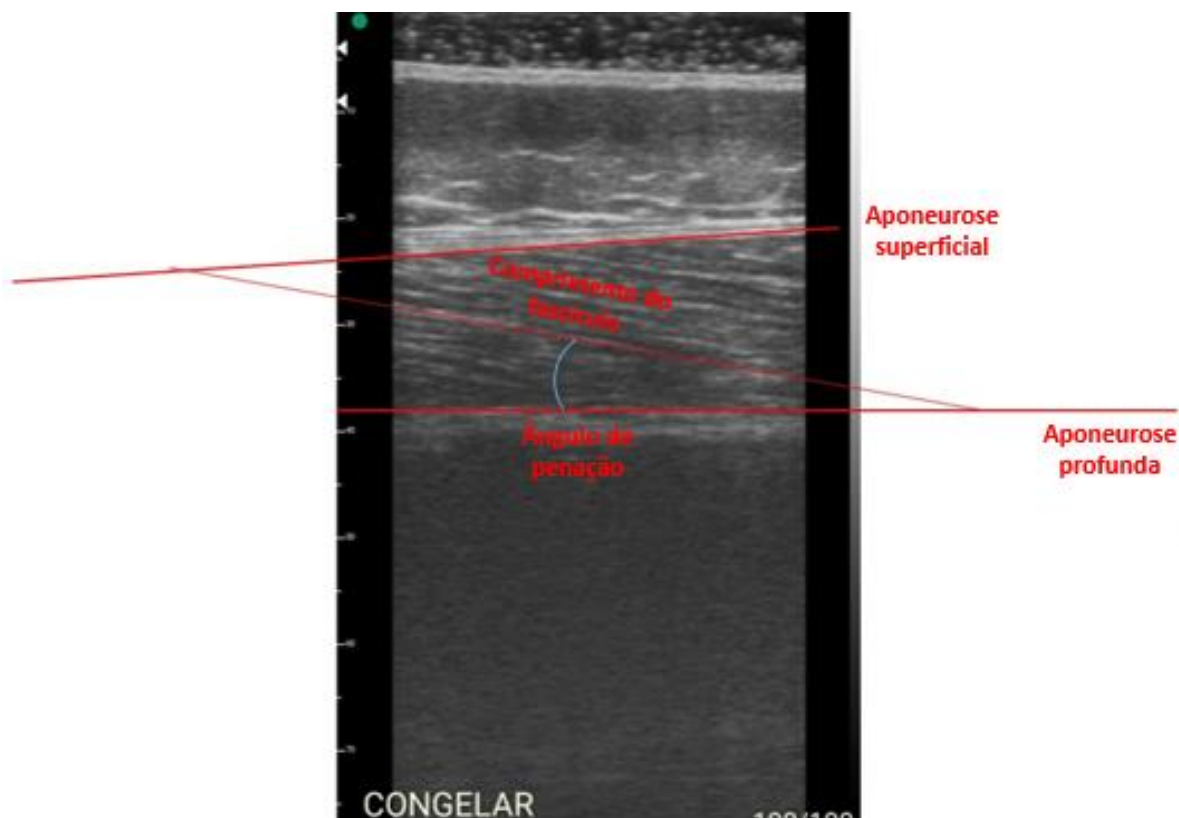


Figura 5: Linhas traçadas sobre as aponeuroses e fascículo pelo Power Point, para análise pelo ImageJ.

3.3.5 Torque crítico (TC)

O TC foi avaliado pelo teste de contração isométrica voluntária máxima (CIVM). Para isso, a voluntária foi posicionada em uma cadeira, especialmente desenvolvida para este fim, com uma célula de carga acoplada ao tornozelo (nível dos maléolos) e joelhos flexionados a 70° (medido com um goniômetro) (Figura 6).

Para familiarizar a voluntária com o teste e o momento de realizar a contração, foi realizado um aquecimento específico, no próprio aparelho, no qual a voluntária foi orientada a realizar 20 contrações de 3 segundos, com intervalos de 2 segundos entre uma e outra, sem aplicar muita força.

Após descanso de 3 minutos, teve início o teste, que consistiu na realização de 60 contrações, nas quais as voluntárias deviam aplicar toda força e velocidade possíveis, com duração de 3 segundos e 2 segundos de descanso, totalizando 5 minutos de teste. O tempo de cada contração e descanso foi controlado por um metrônomo de estímulos sonoros e visuais.

Para registrar a força isométrica empregada em cada contração, foi utilizado o software Miotec Suite, a partir do qual é possível obter os valores de pico e média de cada contração (Figura 7). Para determinar o torque crítico (TC), foi calculada a média das seis últimas CIVMs (BURNLEY, 2009). Também foi calculada a média das 60 CIVMs de cada voluntária.



Célula de carga
acoplada ao nível
do maléolo

Figura 6: Posicionamento da voluntária para o teste de CIVM

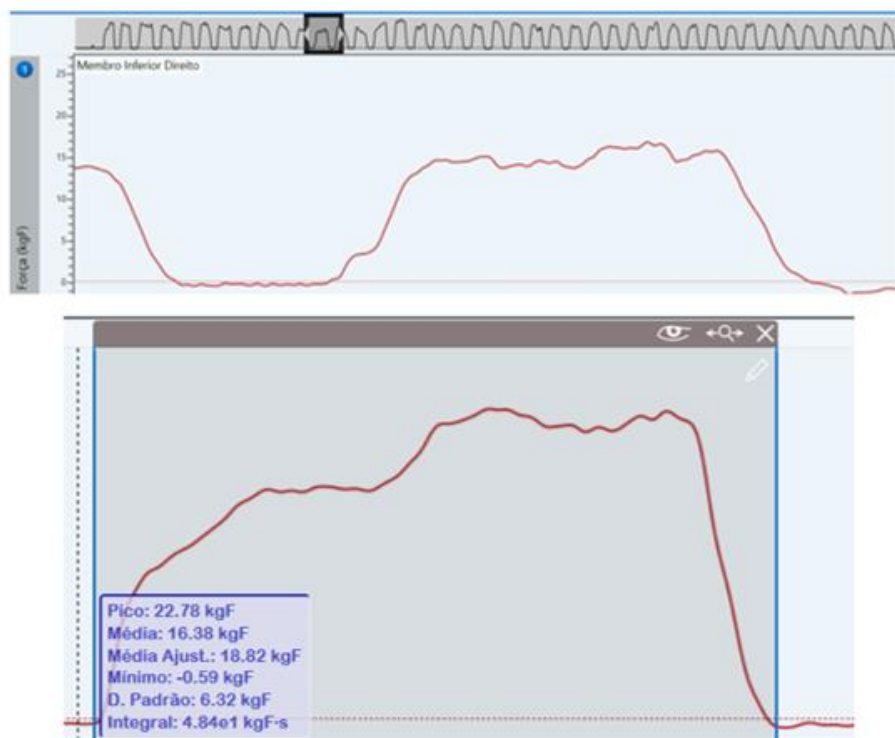


Figura 7: Imagem ilustrativa dos valores de pico e média obtidos para cada contração.

3.3.6 Teste Timed Up and Go (TUG)

O desempenho físico foi avaliado pelo teste TUG. A voluntária iniciou o teste sentada em uma cadeira de 45 centímetros de altura. Ao comando de “Vai!”, a voluntária foi instruída a se levantar, caminhar o mais rápido possível (sem correr) em piso plano de uma quadra esportiva, contornar um cone anteriormente posicionado 3 metros à sua frente e retornar à cadeira, na posição inicial do teste, sem usar o apoio das mãos. O tempo de execução do teste foi cronometrado a partir do comando “Vai!” até o total apoio de volta à cadeira (SOTO-PEREZ-DE-CELIS et al., 2018). Menor tempo de execução do teste indica melhor desempenho. O teste TUG demonstrou excelente confiabilidade teste-reteste (WILDIERS et al., 2018). No nosso laboratório, a consistência e concordância do teste-reteste do TUG é de ICC = 0,87 (IC95% = 0,83 – 0,91) e 0,87 (IC90% = 0,83-0,97) (ASSIS SILVA et al, 2024).

3.3.7 Teste de sentar e levantar (TSL)

O Teste de Sentar e Levantar (TSL) de 30 segundos consiste em iniciar sentado em uma cadeira de 45 centímetros de altura, levantar-se e sentar-se repetidamente durante

30 segundos, realizando o movimento o mais rápido possível. Durante o teste, é importante estender completamente o corpo ao levantar-se e garantir que as nádegas toquem o assento ao sentar-se. Quanto mais repetições forem realizadas, melhor será o desempenho no teste. No nosso laboratório, a consistência e concordância do teste-reteste do TSL é de ICC = 0,85 (IC95% = 0,80 – 0,89) e 0,80 (IC90% = 0,61-0,89) (ASSIS SILVA et al, 2024).

3.3.8 Velocidade de marcha

A velocidade de marcha foi avaliada pelo teste de caminhada de 400 metros, que consiste em determinar o tempo necessário para percorrer a distância de 400 metros. O teste foi realizado em uma quadra de esportes coberta, com percurso demarcado de 20 metros e uma linha sinalizando o local de partida. Foram posicionados cones no local de partida e 20 metros à frente, onde a voluntária devia dar a volta e retornar, sucessivamente, até completar 400 metros (ou 10 voltas), no menor tempo possível. As voluntárias foram incentivadas, com estímulo verbal, a caminharem o mais rápido possível, sem correr. No nosso laboratório, a consistência e concordância do teste-reteste do teste de velocidade de marcha é de ICC = 0,96 (CI95% = 0,94 – 0,97) e 0,95 (IC90%= 0,93-0,97) (ASSIS SILVA et al, 2024).

3.3.9 Teste de Uma Repetição Máxima (1 RM)

A força do quadríceps foi avaliada pelo teste de 1 RM na cadeira extensora. Este teste tem como objetivo identificar a carga que a voluntária consegue suportar para realizar apenas uma repetição de determinado exercício.

Inicialmente, houve um aquecimento geral, de caminhada de 5 minutos. Depois, na cadeira extensora, foi realizado um aquecimento específico com 3 séries de 12 repetições de 5kg, 10kg e 15kg, respectivamente, com 1 minuto e 30 segundos de descanso entre cada série. Após o aquecimento, teve início o teste em si, com a carga sendo aumentada significativamente, de modo que a voluntária conseguisse realizar apenas cinco repetições. Houve um descanso de três minutos e a carga foi novamente aumentada, de modo que a voluntária só conseguisse realizar três repetições. Após descanso de três minutos, a carga foi aumentada novamente, de modo que a voluntária só conseguisse realizar uma repetição. A carga máxima foi determinada quando a voluntária

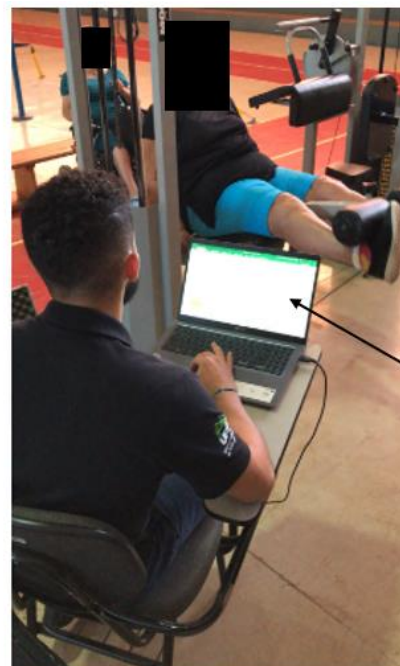
conseguiu realizar apenas uma repetição, sem comprometer a técnica do exercício. No nosso laboratório, a consistência e concordância do teste-reteste do TSL é de ICC = 0,93 (IC95% = 0,91 – 0,95) e 0,91 (IC90% = 0,83-0,85) (ASSIS SILVA et al, 2024).

3.3.10 Perfil força-velocidade

O perfil de força-velocidade foi avaliado durante movimentos bilaterais, na fase concêntrica, na cadeira extensora, utilizando um dinamômetro isoinercial acoplado ao cabo da máquina. O software Peak Power 4.0 da Peak Power®, Cefise, Nova Odessa, SP, Brasil, foi empregado para registrar o tempo e a trajetória do movimento na frequência de 30Hz, seguindo as configurações e calibrações recomendadas pelo fabricante (Figura 8). Antes do teste, as voluntárias realizaram um aquecimento geral com 5 minutos de caminhada em velocidade habitual, seguido por um aquecimento específico na cadeira extensora com 3 séries de 10 repetições com 5kg. Após um intervalo de 5 minutos, teve início o teste, no qual as voluntárias foram orientadas a executar o movimento mais forte e mais rápido possível, com amplitude completa. Foram realizadas uma a três tentativas com cargas equivalentes a 100%, 90%, 80%, 70% e 60% de 1RM, aplicadas aleatoriamente e com 2 minutos de descanso entre cada uma. O melhor valor médio de força e velocidade (maior potência) entre as tentativas foi aceito para cada carga. Após o teste, foi realizada uma regressão linear com as forças e velocidades, a partir da qual foram determinados os valores de V0 (intercepção do eixo da velocidade) e F0 (intercepção do eixo da força) (Figura 9), e consequentemente, a potência máxima foi calculada como o produto de $F0 \times V0/4$.



Dinamômetro isoinercial acoplado
ao cabo da cadeira extensora



Fio que se conecta a um notebook com
o software Peak Power instalado

O Peak Power registra o
tempo e a trajetória do
movimento

Figura 8: Imagem ilustrativa da realização do teste de força-velocidade.

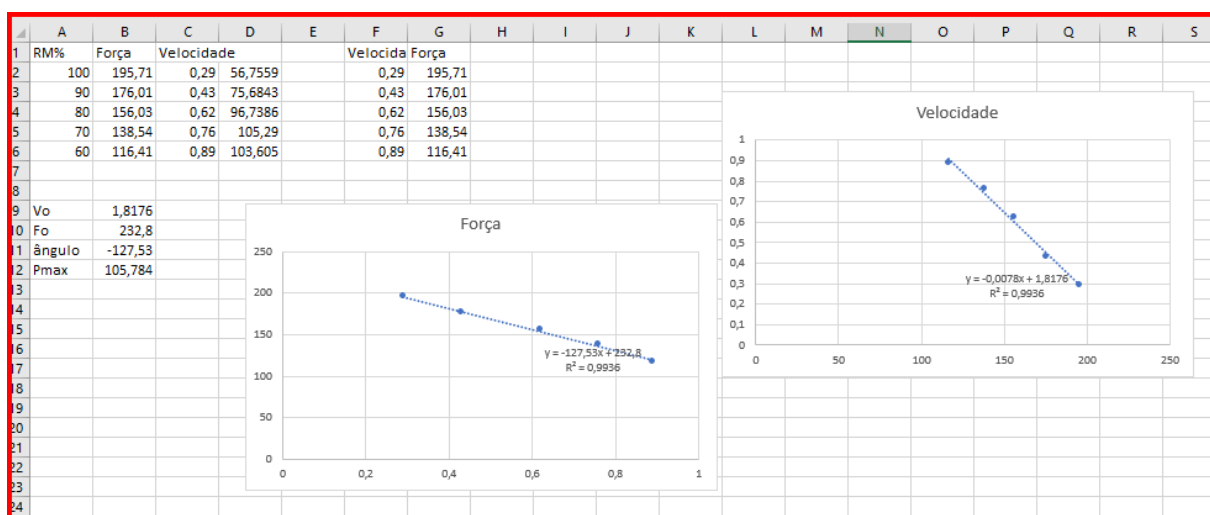


Figura 9: Registro de força e velocidade para cada percentual de 1RM e gráficos de regressão linear correspondentes.

3.3.11 Protocolo de treino

O TF foi composto por 10 exercícios, sendo dois para cada grupo muscular. Desta forma, para as costas, remada baixa e puxada; para peitoral, supino e peck deck; para

posteriores da coxa, mesa flexora e sttif; para quadríceps, leg press 45° e cadeira extensora; para panturrilha, panturrilha no leg press 45° e na máquina.

Intencionalmente, dentro de cada grupo as voluntárias foram randomizadas a realizarem de 3 a 6 séries por grupo muscular, variando de 1 a 4 séries por exercício (Figura 10). Isso foi realizado para explorar efeitos secundários do volume do TF nos desfechos. Por exemplo, para quadríceps, uma voluntária realizou, em uma sessão de treino, 2 séries de leg press 45° e 1 série de extensora (ou seja, 3 séries para um mesmo grupo muscular), enquanto uma outra voluntária realizou 4 séries de leg press 45° e 2 séries de extensora (ou seja, 6 séries para um mesmo grupo muscular).

Os treinos foram ofertados três vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira), duas vezes ao dia, de manhã (das 8h às 10h) e à tarde (das 17h às 19h). A oferta do treino no período vespertino foi uma opção alternativa a quem não podia participar no período matutino, embora fosse a preferência. Dessa forma, a maioria das participantes treinavam de manhã. Foi padronizado o tempo de descanso de 2 minutos entre os exercícios, com 10 repetições para todos os exercícios, em ambos os grupos, com duas repetições de reserva, o que permitiu a progressão de carga mensal entre 2-5%. Ao início de cada sessão, houve 10 minutos de alongamento dos membros inferiores e superiores.

Baixo volume	Alto volume
1- Peck Deck: 1 série	1- Peck Deck: 2 séries
2 - Puxada: 1 série	2 - Puxada: 2 séries
3- Mesa Flexora: 2 séries	3- Mesa Flexora: 4 séries
4- Remada: 2 séries	4- Remada: 4 séries
5- Stiff: 1 série	5- Stiff: 2 séries
6- Leg press 45°: 2 séries	6- Leg press 45°: 4 séries
7- Panturrilha Leg: 2	7- Panturrilha Leg: 4 séries
8- Supino: 2 séries	8- Supino: 4 séries
9- Cadeira Extensora: 1 série	9- Cadeira Extensora: 2 séries
10- Panturrilha Máquina: 1 série	10- Panturrilha Máquina: 2 séries

Figura 10: Número de séries de cada exercício, em ambos os grupos.

3.3.12 Análise Estatística

Foi realizada uma análise descritiva para caracterizar a amostra, apresentando os valores como média $\pm$ desvio padrão ou proporção, dependendo da característica do dado. A comparação entre os grupos foi analisada utilizando Modelo Linear Generalizado com distribuição Gaussiana ou Poisson, conforme a natureza do dado.

Para avaliar o efeito da intervenção, foi utilizado o Modelo Misto Generalizado. A comparação entre os grupos foi analisada utilizando Modelo Linear Generalizado com distribuição Gama. O tempo (pré e pós), o grupo (com e sem fadiga) e a interação entre grupo e tempo foram considerados como efeitos fixos, enquanto o indivíduo foi considerado como efeito aleatório.

Para obter a frequência, repetições e cargas médias e o volume total da intervenção, foi realizado *test t* de amostra independente. Os dados são apresentados como média e intervalo de confiança de 95% e o valor de P foi considerado relevante

quando menor que 0,05. Todas as análises foram realizadas utilizando o software Jamovi (versão 2.2.5).

4 RESULTADOS

A amostra total foi composta por 28 mulheres que passaram pelo tratamento de câncer de mama, com idades entre 37 e 73 anos. A tabela 1 apresenta as características iniciais dos grupos de mulheres com e sem fadiga. As medidas antropométricas indicam sobrepeso e altos valores de razão cintura/quadril, representando maiores riscos de eventos cardiovasculares. A maioria apresentou subtipo molecular luminal A e relatou fazer uso de inibidores de aromatase. De forma geral, não houve diferenças significativas entre os grupos para os indicadores demográficos, antropométricos, consumo alimentar, tratamento de câncer, tipo histológico, subtipo molecular e tipo de terapia anti-hormonal, exceto pelo número de sessões de quimioterapia, no qual o grupo sem fadiga mostrou ter realizado mais sessões. Embora não tenha apresentado diferença estatisticamente significativa ($p = 0,437$), o tempo de diagnóstico do grupo sem fadiga, em média, foi superior ao grupo fadiga. Isso pode explicar porque, ainda que tenham mais realizado mais sessões de quimioterapia, as voluntárias do grupo não tenham relatado fadiga (efeito do tempo).

A Tabela 2 apresenta os valores dos momentos pré e pós intervenção, com os valores de p para o grupo, tempo e a interação (tempo e grupo). Os principais resultados indicam p interação significativo para aumento da força de preensão manual no grupo sem fadiga, enquanto o grupo fadiga reduziu ($p = 0,039$). Houve redução do V0 apenas para o grupo sem fadiga ($p = 0,048$) e aumento da potência máxima no grupo fadiga ($p = 0,029$). Do momento pré para o momento pós, ambos os grupos aumentaram AST do vasto lateral ($p = 0,016$), força isométrica máxima e média ($p = 0,002$), TC pico ($p = 0,022$) e TC média ($p = 0,056$), força dinâmica (1RM) ($p = 0,001$) e F0 ($p < 0,001$) e melhoraram o desempenho nos testes físicos, como TSL ($p = 0,007$) e velocidade de marcha ($p = 0,003$).

A tabela 3 apresenta a frequência, repetições e cargas médias e volume total de treino de 10 semanas de intervenção para ambos os grupos, para exercícios de quadríceps (leg press 45° e cadeira extensora). Observa-se que, embora a aderência no grupo fadiga tenha sido menor e um grupo tenha realizado protocolo de maior volume, ao final da intervenção, devido às faltas mais observadas no grupo fadiga (e isso interfere

diretamente no volume total de treino), o volume acabou sendo equalizado em ambos os grupos, indicando que mesmo um volume menor pode provocar alterações tão benéficas quanto em protocolos mais exigentes.

As mudanças na magnitude da AST do VL foram associadas a mudanças na fadiga ($\beta = -3,3$, IC95%: -6,6 a -0,1, $p = 0,046$). Também foi observado que as alterações na fadiga estavam associadas a mudanças na F0 ($\beta = -2,4$, IC95%: -4,6 a -0,1, $p = 0,038$). Além disso, as alterações na F0 também foram associadas a mudanças no teste de sentar e levantar ($\beta = 0,03$, IC95%: 0,01 a 0,05, $p = 0,005$). Não foram encontradas outras associações entre as alterações das variáveis.

Tabela 1: Caracterização da amostra

	Fadiga (n 15)	Sem fadiga (n 13)	p
Idade (anos)	54,8 ± 9,82	55,5 ± 11,4	0,870
Menopausa (n, %)	12 (80)	10 (76,92)	0,833
IMC (kg/m ²)	29,1 ± 5,84	27,5 ± 3,93	0,407
Razão cintura/quadril (cm)	0,942 ± 0,07	0,884 ± 0,06	0,038
<i>Consumo alimentar</i>			
Calorias (g/kg)	1873 ± 525	1600 ± 372	0,131
Proteínas (g/kg)	72,3 ± 19,3	74,5 ± 30,3	0,821
Carboidratos (g/kg)	209 ± 55,1	179 ± 41,4	0,123
Lipídios (g/kg)	63,8 ± 22,7	56,9 ± 16,1	0,372
<i>Tratamento de câncer</i>			
Diagnóstico (anos)	5,55 ± 4,33	8,21 ± 12,2	0,437
Sessões QT (n, %)	10,5 ± 4,59	15,0 ± 6,53	0,055
Sessões RT (n, %)	29,1 ± 3,07	35,7 ± 21,9	0,354
Tempo desde a última cirurgia (meses)	44,2 ± 34,1	54,4 ± 96,6	0,705
Tempo de terapia anti-hormonal (meses)	31,1 ± 22,4	29,5 ± 24,8	0,884
Mastectomia total (n, %)	9 (60)	7 (53,84)	0,754
Quadrantectomia (n, %)	7 (46,66)	6 (46,15)	0,979
Linfadenectomia axilar (n, %)	6 (40)	4 (30,76)	0,627
<i>Tipo histológico</i>			
Carcinoma invasivo sem outra especificação (n, %)	12 (80)	10 (76,92)	
Carcinoma invasivo lobular (n, %)	3 (20)	1 (7,69)	0,614
<i>Subtipo molecular</i>			
Luminal A (n, %)	8 (53,33)	7 (53,84)	
Luminal B (n, %)	3 (20)	1 (7,69)	
Superexpressor de HER2 (n, %)	0 (0)	0 (0)	
Triplo negativo (n, %)	3 (20)	4 (30,76)	0,751
<i>Terapia anti-hormonal</i>			

Tamoxifeno (n, %)	5 (33,33)	3 (23,07)	
Inibidores de aromatase (n, %)	6 (40)	5 (38,45)	
Nenhum (n, %)	4 (26,66)	5 (38,46)	0,891

Legenda: IMC: Índice de massa corporal; QT: quimioterapia; RT: radioterapia.

Tabela 2: Efeito da intervenção nas variáveis independentes, por grupo, tempo e interação grupo x tempo, apresentados por média e intervalo de confiança (95%)

	Fadiga (n = 15)		Sem fadiga (n = 13)		p grupo	p tempo	p interação
	Pré	Pós	Pré	Pós			
Fadiga	34,3 (29,9; 38,6)	21,0 (15,9; 26,1)	13,9 (9,2; 18,6)	11,7 (7,0; 16,4)	<0,001	0,002	0,022
AST do RF (cm ²)	4,2 (3,5; 5,0)	4,3 (3,6; 5,1)	3,8 (3,0; 4,6)	3,8 (3,0; 4,6)	0,351	0,647	0,394
AST do VL (cm ²)	14,2 (12,2; 16,2)	15,2 (13,2; 17,2)	13,6 (11,6; 15,7)	13,9 (11,8; 15,9)	0,491	0,016	0,139
Ângulo de Penação (graus)	11,4 (9,9; 12,9)	13,3 (11,7; 14,9)	13,0 (11,4; 14,6)	13,5 (11,9; 15,1)	0,310	0,113	0,335
Comprimento do fascículo (cm)	9,0 (8,2; 9,8)	8,7 (7,8; 9,5)	8,0 (7,1; 8,9)	8,1 (7,3; 9,0)	0,149	0,783	0,524
Força isométrica máxima de extensão de joelho (kg)	25,8 (22,2; 29,4)	27,8 (24,2; 31,5)	24,8 (20,9; 28,7)	27,2 (23,3; 31,0)	0,752	0,002	0,819
Média da força isométrica das 60 contrações (kg)	19,7 (16,9; 22,6)	21,7 (18,8; 24,6)	19,4 (16,3; 22,5)	21,3 (18,2; 24,3)	0,854	0,002	0,945
TC pico (kg)	15,5 (13,1; 17,8)	16,8 (14,4; 19,2)	15,3 (12,8; 17,9)	17,1 (14,5; 19,6)	0,976	0,022	0,737
TC Média (kg)	11,4 (9,6; 13,0)	12,3 (10,5; 14,0)	11,3 (9,5; 13,1)	12,3 (10,5; 14,1)	0,990	0,056	0,935

Dinamometria direita (kg)	25,6 (21,7; 29,6)	23,9 (19,9; 27,9)	25,2 (21,0; 29,5)	25,9 (21,7; 30,2)	0,768	0,329	0,033
Dinamometria esquerda (kg)	22,8 (18,9; 26,7)	22,2 (18,2; 26,1)	22,9 (18,7; 27,1)	24,7 (20,5; 28,9)	0,645	0,425	0,098
Soma dinamometria (kg)	48,4 (40,8; 56,1)	46,0 (38,3; 53,7)	48,1 (39,9; 56,3)	50,6 (42,4; 58,8)	0,697	0,972	0,039
1RM (kg)	29,3 (24,2; 34,5)	32,9 (27,6; 38,2)	27,8 (22,2; 33,3)	32,1 (26,6; 37,6)	0,745	0,001	0,732
F0 (N)	371 (316; 427)	433 (376; 489)	351 (294; 408)	398 (341; 456)	0,479	<0,001	0,380
V0 (m/s)	1,9 (1,7; 2,0)	1,9 (1,7; 2,0)	1,9 (1,7; 2,0)	1,6 (1,5; 1,8)	0,043	0,099	0,048
Slope (N.s/m)	-198 (-229; -168)	-223 (-257; -189)	-184 (-216; -152)	-241 (-273; -209)	0,929	<0,001	0,142
Potência máxima (W)	176 (146; 205)	209 (178; 241)	167 (136; 197)	167 (137; 198)	0,218	0,023	0,029
TSL (rep)	19,0 (16,4; 21,6)	19,9 (17,2; 22,5)	20,7 (17,9; 23,5)	23,5 (20,7; 26,4)	0,146	0,007	0,129
TUG (seg)	6,8 (6,3; 7,3)	6,6 (6,0; 7,1)	6,3 (5,7; 6,7)	6,3 (5,7; 6,9)	0,294	0,378	0,380
Velocidade de marcha (m/s)	1,53 (1,44; 1,62)	1,57 (1,47; 1,66)	1,55 (1,45; 1,65)	1,61 (1,51; 1,71)	0,640	0,003	0,531

	4907	3916	5390	3502			
NAF (METs/ semana)	(2632; 7181)	(1393; 6438)	(3094; 7686)	(1056; 5947)	0,981	0,125	0,624

Legenda: TC: torque crítico; 1RM: 1 repetição máxima; W: watts; F0: força inicial; N: newton; V0: velocidade inicial; TSL: teste sentar levantar; TUG: teste timed up and go; AST: área de secção transversa; RF: reto femoral; VL: vasto lateral; NAF: nível de atividade física

Tabela 3: Frequência, cargas e repetições médias e volume total de 10 semanas de intervenção com TF para o músculo quadríceps

	Cadeira extensora			Leg Press 45°		
	Fadiga (n 15)	Sem fadiga (n 13)	p	Fadiga (n 15)	Sem fadiga (n 13)	p
Aderência (% dos 36 dias de treino)	42,0 ± 28,0	64,0 ± 25,0	0,038	-	-	
Frequência (dia/semana)	1,3 ± 0,8	1,9 ± 0,8	0,038			
<i>Durante período frequentado</i>				-	-	
Carga (% de 1 RM)	68,1 ± 17,5	79,1 ± 16,0	0,103	-	-	
Carga (kg)	18,3 ± 7,3	21,4 ± 6,2	0,267	97,3 ± 28,1	123,8 ± 21,1	0,013
Repetições (total/dia)	14,8 ± 4,8	14,5 ± 5,0	0,869	31,6 ± 10,6	30,5 ± 8,9	0,774
Volume total (kg)	637,1 ± 247,5	777,2 ± 334,3	0,249	7395,4 ± 2794,4	9732,1 ± 3937,3	0,103

5 DISCUSSÃO

Este estudo foi conduzido para investigar se a fadiga tem algum impacto limitante na eficácia do TF para melhorar sensação de fadiga em repouso, fatigabilidade do desempenho muscular (TC), a quantidade de massa muscular, força e potência musculares e o desempenho físico de SCM. Nossos achados não indicaram quaisquer efeitos negativos da fadiga nas adaptações do TF na SCM. Portanto, parece que a fadiga não medeia os processos adaptativos associados ao TF em SCM.

A fadiga é um sintoma debilitante que se manifesta como fatigabilidade de desempenho muscular e sensação de fadiga (ENOKA; DUCHATEAU, 2016). Nosso estudo observou uma redução na sensação de fadiga e melhoria nos indicadores de fatigabilidade do desempenho (TC e média das 60 contrações) em ambos os grupos. Isso sugere que a melhora no estado geral de fadiga (tanto em repouso quanto durante o exercício) após o TF parece ocorrer independentemente da classificação da fadiga no estágio inicial da intervenção. Em um ensaio clínico randomizado e controlado recente, Martins et al (2023) demonstraram que o TF melhora tanto a sensação de fadiga quanto a fatigabilidade de desempenho em SCM. Além disso, uma meta-análise mostrou que a TF é mais eficaz do que o tratamento convencional na melhoria da sensação de fadiga em SCM (MENESES-ECHÁVEZ; GONZÁLEZ-JIMÉNEZ; RAMÍREZ-VÉLEZ, 2015). Assim, coletivamente, o TF é uma intervenção eficaz para reduzir a fadiga em SCM.

Sugere-se que a fadiga esteja relacionada ao mecanismo de neuroinflamação, que ocorre simultaneamente com o acúmulo de adenosina, prejudicando a neurotransmissão dopaminérgica e culminando na fadiga central, resultando na sensação de fadiga (DANTZER et al, 2014; LAVOY et al, 2016). Portanto, a melhoria na sensação de fadiga com TF pode estar associada com redução da inflamação. De fato, observa-se uma associação entre a melhoria da fadiga e redução de marcadores inflamatórios em SCM após o TF (MARTINS et al, 2023). Por outro lado, a contribuição para a melhoria na capacidade de desempenho (TC e média das 60 contrações) pode estar relacionada a adaptações musculares promovidas pelo TF. Por exemplo, o TF induz aumento no fluxo de síntese anaeróbica de ATP (via glicólise anaeróbica e reação de creatina quinase), resultando em maior produção de força muscular extensora do joelho durante a contração

máxima sustentada (ou seja, 60 contrações) (ENGLUND et al, 2019). Além disso, o aumento do TC pode estar associado tanto ao aumento da força muscular (MARTINS et al, 2023; DE OLIVEIRA JÚNIOR et al, 2023; DE SOUSA et al, 2024) quanto ao aumento da capilarização e da área de secção transversa da fibra muscular tipo I (MIJWEL et al, 2018; JONES et al, 2018). De fato, no presente estudo, a melhoria na fatigabilidade foi acompanhada pelo aumento da força muscular (força máxima isométrica, 1RM e TSL) em ambos os grupos.

Encontramos um aumento em vários indicadores de força muscular, como 1RM, TSL, força isométrica e F0 (força teórica máxima), independente do grupo. Nossos resultados estão alinhados com outros estudos que têm mostrado que o TF é uma ótima estratégia para aumentar a força muscular em SCM (SANTAGNELLO et al, 2024; MARTINS et al, 2023; SANTAGNELLO et al, 2020). Interessantemente, embora tenha havido menor aderência ao treinamento no grupo fadiga, não foi observada diferença nos ganhos de força entre os grupos. Os ganhos de força são mais dependentes da intensidade do treinamento do que da frequência (NASCIMENTO DE OLIVEIRA-JÚNIOR, 2022). Em nosso estudo, ambos os grupos treinaram em intensidades relativas similares. As melhorias iniciais de força em indivíduos não treinados podem ser atribuídas a adaptações neurais, levando a uma melhor coordenação intramuscular e intermuscular (HÄKKINEN et al, 2001; SALE, 1988; PELET; ORSATTI, 2021). Além disso, o ganho de massa muscular pode contribuir para o aumento da força dependente do TF, especialmente em indivíduos sem experiência prévia (SPITZ et al, 2023; JESSEE et al, 2021; SALE, 1998). Portanto, parece que uma baixa dose (um menor volume) do TF é suficiente para promover aumento de força muscular em SCM. Mesmo que altos níveis de fadiga possam reduzir a frequência e, consequentemente, o volume do treinamento, desde que a intensidade seja mantida, parece não haver prejuízos nos ganhos de força.

Curiosamente, o grupo fadiga mostrou uma redução na força de preensão palmar, comparado ao grupo sem fadiga. Este efeito foi mais evidente na mão direita. Tal redução pode estar associada ao lado e tipo de cirurgias. Estudo realizado por Perez et al (2018) mostrou uma redução da força de preensão manual no lado em que foi realizada cirurgia em SCM, com variação de 38 a 60%, indicando perda da função muscular do membro. No entanto, no nosso estudo, a proporção de cirurgias foi maior no lado esquerdo (60,7%

da amostra realizou cirurgia do lado esquerdo), não no direito onde se observou diferença. Além disso, proporção de cirurgia no lado esquerdo (grupo fadiga = 60% e grupo sem fadiga 61,5%) e a extensão da cirurgia (conservadora ou não) foram relativamente semelhantes entre os grupos, sugerindo que outro fator pode ser responsável pela diferença da adaptação relacionada à força de preensão manual. Dessa forma, uma vez que a baixa força de preensão palmar está associada à restrição e interferência na conclusão das atividades de vida diária e no retorno ao trabalho, afetando negativamente a qualidade de vida (RIETMAN et al, 2003; RIETMAN et al, 2004; PEREZ et al, 2018), são necessários mais estudos para compreender a falta de ganho de força de preensão palmar no grupo com fadiga após o TF.

Encontramos um aumento da área de secção transversa (AST) do vasto lateral em ambos os grupos. De fato, o TF é considerado uma intervenção eficaz para aumentar a massa muscular (SANTAGNELLO et al, 2020). Embora o grupo fadiga tenha tido menor aderência durante os períodos de treinamento, as demais variáveis, como repetições médias, carga e volume total foram similares entre os grupos. Muitos estudos têm observado que quando os volumes são similares, a frequência e intensidade geram pouco efeito sobre o ganho de massa muscular (FRANCO et al, 2021; CARNEIRO et al, 2022). Assim, mesmo o TF com menor aderência (dada a menor frequência no grupo fadiga) é suficiente para promover hipertrofia.

No presente estudo, observou-se um aumento na potência muscular apenas no grupo fadiga. Como a potência é o resultado da força multiplicada pela velocidade, a ausência de aumento na potência no grupo sem fadiga foi atribuída à redução da velocidade (V_0). Embora nossos resultados sejam surpreendentes, o câncer tem sido associado a uma alteração na porcentagem dos tipos de fibras musculares, caracterizada por uma mudança em direção às fibras musculares rápidas (tipo IIx), que são altamente fatigáveis (TOTH et al, 2016). Além disso, parece haver uma redução na capacidade oxidativa do músculo (MARTIN; FREYSSENET, 2021). Um menor percentual de fibras oxidativas, associado a uma diminuição na capacidade do músculo esquelético de sustentar a produção de ATP pela fosforilação oxidativa mitocondrial durante a contração, pode contribuir para o sintoma de fadiga (MARTIN; FREYSSENET, 2021). Portanto, indivíduos com sintomas de fadiga crônica podem expressar músculos com um

maior percentual de fibras do tipo II. Embora esse tipo de fibra seja altamente fatigável, ela é caracterizada biomecanicamente pela alta velocidade de contração e, conseqüentemente, altos níveis de produção de força durante contrações musculares rápidas (AAGAARD; ANDERSEN, 1998; RODRÍGUEZ-ROSELL, 2021). No entanto, podemos apenas especular que indivíduos com sintomas de fadiga poderiam ser mais responsivos ao aumento da potência muscular após o TF devido ao maior percentual de fibras do tipo II. Assim, cautela deve ser aplicada aqui, e mais estudos são necessários para confirmar essa hipótese.

Baixa velocidade de marcha representa maior predisposição a desfechos adversos (STUDENSKI et al., 2011; CESARI et al, 2005), como aumento do risco de quedas, hospitalizações, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares (GURALNIK et al, 1995; MCGINN et al, 2008), aumentando o risco de mortalidade em adultos mais velhos (DUMURGIER et al, 2009). Verificamos aumento da velocidade de marcha em ambos os grupos, independente da fadiga. Esses resultados estão em concordância com outros que também encontram essa melhora em mulheres pós menopausadas (NUNES et al, 2017), idosas saudáveis (SANTOS et al, 2017) e SCM (SANTAGNELLO et al, 2024). Tem sido proposto que o aumento da força muscular aumenta a velocidade de marcha (NUNES et al, 2019). Portanto, o TF aumenta velocidade de marcha em SCM, independentemente do nível de fadiga.

A principal limitação deste estudo é a perda amostral, que reduziu o n ao final do estudo, aumentando a chance de encontrar resultados falsos negativos (não encontrar efeito onde, de fato existe, mas a amostra não tem poder estatístico para identificá-lo). Os pontos fortes foram as medidas do desempenho físico de forma objetiva, com testes físicos de excelente reprodutibilidade teste-reteste, com avaliadores cegados para a intervenção e entre os momentos pré e pós.

6 CONCLUSÃO

Nossos dados sugerem que o treinamento de força melhora a fadiga (sensação e desempenho), independente do nível de fadiga relatado inicialmente. Além disso, a fadiga relacionada ao câncer não modera as adaptações nas variáveis neuromusculares, morfológicas e de desempenho físico em sobreviventes de câncer de mama.

REFERÊNCIAS

1. AAGAARD, P.; ANDERSEN, J. L. Correlation between contractile strength and myosin heavy chain isoform composition in human skeletal muscle. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 30, n. 8, p. 1217–1222, ago. 1998.
2. ALLEY, D. E. et al. Grip strength cutpoints for the identification of clinically relevant weakness. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 69, n. 5, p. 559–566, maio 2014.
3. ANTUNES, A. C. et al. Sarcopenia and hospitalisation costs in older adults: a cross-sectional study. **Nutrition & Dietetics: The Journal of the Dietitians Association of Australia**, v. 74, n. 1, p. 46–50, fev. 2017.
4. ARAUJO DE CARVALHO, I. et al. Organizing integrated health-care services to meet older people's needs. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 95, n. 11, p. 756–763, 1 nov. 2017.
5. ASSIS SILVA, S. H. et al. Assessing the robustness of muscle strength and physical performance measures in women older than 40 years: a test-retest reliability study. **Menopause (New York, N.Y.)**, v. 31, n. 1, p. 33–38, 1 jan. 2024.
6. AVANCINI, A. et al. Effect of exercise across the head and neck cancer continuum: a systematic review of randomized controlled trials. **Supportive Care in Cancer**, v. 31, n. 12, p. 670, 4 nov. 2023.
7. AVANCINI, A. et al. Effect of exercise on functional capacity in patients with advanced cancer: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Critical Reviews in Oncology/Hematology**, v. 175, p. 103726, jul. 2022.
8. AVANCINI, A. et al. Exercise prehabilitation in lung cancer: Getting stronger to recover faster. **European Journal of Surgical Oncology: The Journal of the European Society of Surgical Oncology and the British Association of Surgical Oncology**, v. 47, n. 8, p. 1847–1855, ago. 2021.
9. AVANCINI, A. et al. Exercise and anemia in cancer patients: could it make the difference? **Expert Review of Hematology**, v. 14, n. 11, p. 979–985, nov. 2021.
10. BARSEVICK, A. M. et al. Recommendations for high-priority research on cancer-related fatigue in children and adults. **Journal of the National Cancer Institute**, v. 105, n. 19, p. 1432–1440, 2 out. 2013.

11. BEAUDART, C. et al. Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice. **Calcified Tissue International**, v. 105, n. 1, p. 1–14, 1 jul. 2019.
12. BEAUDART, C. et al. Validation of the SarQoL®, a specific health-related quality of life questionnaire for Sarcopenia. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 8, n. 2, p. 238–244, abr. 2017.
13. BELSKY, D. W. et al. Quantification of biological aging in young adults. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 30, p. E4104–E4110, 28 jul. 2015.
14. BERG H.E.; TEDNER B.; Tesch P. A. Changes in lower limb muscle cross-sectional area and tissue fluid volume after transition from standing to supine. **Acta Physiol Scand**. 1993. Aug;148(4):379–85.
15. BERGER, A. M.; MOONEY, K. Dissemination and Implementation of Guidelines for Cancer-Related Fatigue. **Journal of the National Comprehensive Cancer Network: JNCCN**, v. 14, n. 11, p. 1336–1338, nov. 2016.
16. BERGER, A. M. et al. Cancer-Related Fatigue, Version 2.2015. **Journal of the National Comprehensive Cancer Network: JNCCN**, v. 13, n. 8, p. 1012–1039, ago. 2015.
17. BOHANNON, R. W. et al. Five-repetition sit-to-stand test performance by community-dwelling adults: A preliminary investigation of times, determinants, and relationship with self-reported physical performance. **Isokinetics and Exercise Science**, v. 15, n. 2, p. 77–81, 1 jan. 2007.
18. BOWER, J. E. Cancer-related fatigue--mechanisms, risk factors, and treatments. **Nature reviews. Clinical oncology**, v. 11, n. 10, p. 597–609, 2014.
19. BROWN, J. C.; HARHAY, M. O.; HARHAY, M. N. Physical function as a prognostic biomarker among cancer survivors. **British Journal of Cancer**, v. 112, n. 1, p. 194–198, 6 jan. 2015.
20. BROWNSTEIN, C. G. et al. Physiological and psychosocial correlates of cancer-related fatigue. **Journal of Cancer Survivorship: Research and Practice**, v. 16, n. 6, p. 1339–1354, dez. 2022.

21. BROWNSTEIN, C. G. et al. Mechanisms of Neuromuscular Fatigability in People with Cancer-Related Fatigue. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 54, n. 8, p. 1355–1363, 1 ago. 2022.
22. BURNLEY, M. Estimation of critical torque using intermittent isometric maximal voluntary contractions of the quadriceps in humans. **Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)**, v. 106, n. 3, p. 975–983, mar. 2009.
23. CAMPBELL, K. L. et al (2019) Exercise guidelines for cancer survivors: consensus statement from international multidisciplinary roundtable. *Med Sci Sports Exerc* 51(11):2375–2390.
24. CARNEIRO, M. A. S. et al. Different load intensity transition schemes to avoid plateau and no-response in lean body mass gain in postmenopausal women. **Sport Sciences for Health**, v. 18, n. 4, p. 1359–1368, 1 dez. 2022.
25. CESARI, M. et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people--results from the Health, Aging and Body Composition Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 53, n. 10, p. 1675–1680, out. 2005.
26. CINTRA, I. D. P. et al. Métodos de inquéritos dietéticos. **Cad Nutr**, v. 13, n. 2, p. 11-23, 1997.
27. CHANG, K.-V. et al. Association Between Sarcopenia and Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 17, n. 12, p. 1164.e7-1164.e15, 1 dez. 2016.
28. CLAUSELL, A. B. et al. Diagnóstico del síndrome de fragilidad / Diagnosis of the frailty syndrome. **Archivos del Hospital Universitario “General Calixto García”**, v. 10, n. 1, 28 fev. 2022.
29. CLAUSELL, A. B.; RAMOS, G. E. L.; JIMÉNEZ, Y. M. Prevalencia de discapacidad en adultos mayores hospitalizados / Prevalence of disability in hospitalized elderly. **Archivos del Hospital Universitario “General Calixto García”**, v. 7, n. 3, p. 339–348, 20 nov. 2019.
30. CONWAY, J. M. et al. Effectiveness of the US Department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 77, n. 5, p. 1171–1178, 1 maio 2003.
31. CORMIE, P. et al. The Impact of Exercise on Cancer Mortality, Recurrence, and Treatment-Related Adverse Effects. **Epidemiologic Reviews**, v. 39, n. 1, p. 71–92, 1 jan. 2017.

32. CORNONI-HUNTLEY, J. et al. Established populations for epidemiologic studies of the elderly: study design and methodology. **Aging (Milan, Italy)**, v. 5, n. 1, p. 27–37, fev. 1993.
33. COURNEYA, K. S.; FRIEDENREICH, C. M. Physical activity and cancer control. **Seminars in Oncology Nursing**, v. 23, n. 4, p. 242–252, nov. 2007.
34. CAWTHON, P. M. et al. Clinical Definitions of Sarcopenia and Risk of Hospitalization in Community-Dwelling Older Men: The Osteoporotic Fractures in Men Study. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 72, n. 10, p. 1383–1389, 1 out. 2017.
35. CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16–31, 1 jan. 2019.
36. CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412–423, jul. 2010.
37. CURT, G. A. et al. Impact of cancer-related fatigue on the lives of patients: new findings from the Fatigue Coalition. **The Oncologist**, v. 5, n. 5, p. 353–360, 2000.
38. DANTZER, R. et al. The neuroimmune basis of fatigue. **Trends in Neurosciences**, v. 37, n. 1, p. 39–46, jan. 2014.
39. DE BUYSER, S. L. et al. Validation of the FNIH sarcopenia criteria and SOF frailty index as predictors of long-term mortality in ambulatory older men. **Age and Ageing**, v. 45, n. 5, p. 602–608, set. 2016.
40. DE OLIVEIRA JÚNIOR, G. N. et al. W Prime: Evidence-Based Proposal for a New Predictor of Gait Speed in Older Women. **Muscles**, v. 2, n. 3, p. 286–298, set. 2023.
41. DE SOUSA, J. F. R. et al. Resistance training at different intensities promotes different adaptations on the parameters of torque–duration relationship in postmenopausal women. **Sport Sciences for Health**, v. 20, n. 2, p. 465–473, 1 jun. 2024.
42. DOS SANTOS, L. et al. Sarcopenia and physical independence in older adults: the independent and synergic role of muscle mass and muscle function. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 8, n. 2, p. 245–250, abr. 2017.

43. DOYLE-BAKER, D. et al. An Innovative Ergometer to Measure Neuromuscular Fatigue Immediately after Cycling. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 50, n. 2, p. 375–387, fev. 2018.
44. DUMURGIER, J. et al. Slow walking speed and cardiovascular death in well functioning older adults: prospective cohort study. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 339, p. b4460, 10 nov. 2009.
45. ENGLUND, D. A. et al. Progressive Resistance Training Improves Torque Capacity and Strength in Mobility-Limited Older Adults. **The Journals of Gerontology: Series A**, v. 74, n. 8, p. 1316–1321, 12 jul. 2019.
46. ENOKA, R. M.; DUCHATEAU, J. Translating Fatigue to Human Performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 48, n. 11, p. 2228–2238, nov. 2016.
47. EVANS, W. J. et al. Cachexia: a new definition. **Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)**, v. 27, n. 6, p. 793–799, dez. 2008.
48. FARKAS, J. et al. Cachexia as a major public health problem: frequent, costly, and deadly. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 4, n. 3, p. 173–178, set. 2013.
49. FIELDING, R. A. et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 12, n. 4, p. 249–256, maio 2011.
50. FORTE, R.; MACALUSO, A. Relationship between performance-based and laboratory tests for lower-limb muscle strength and power assessment in healthy older women. **Journal of Sports Sciences**, v. 26, n. 13, p. 1431–1436, nov. 2008.
51. FORTNER, R. T. et al. Physical activity and breast cancer survival: results from the Nurses' Health Studies. **JNCI Cancer Spectrum**, v. 7, n. 1, p. pkac085, 1 fev. 2023.
52. FRANCO, C. M. C. et al. Influence of High- and Low-Frequency Resistance Training on Lean Body Mass and Muscle Strength Gains in Untrained Men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, n. 8, p. 2089–2094, 1 ago. 2021.
53. FRIED, L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 56, n. 3, p. M146-156, mar. 2001.

54. GAL, R. et al. Physical activity levels of women with breast cancer during and after treatment, a comparison with the Dutch female population. **Acta Oncologica**, v. 58, n. 5, p. 673–681. 4/mai/2019.
55. GARBER, C. E. et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334, jul. 2011.
56. GURALNIK, J. M. et al. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. **The New England Journal of Medicine**, v. 332, n. 9, p. 556–561, 2 mar. 1995.
57. GERBER, L. H. Cancer-Related Fatigue: Persistent, Pervasive, and Problematic. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 28, n. 1, p. 65–88, fev. 2017.
58. GOEDENDORP, M. M. et al. Development of fatigue in cancer survivors: a prospective follow-up study from diagnosis into the year after treatment. **Journal of Pain and Symptom Management**, v. 45, n. 2, p. 213–222, fev. 2013.
59. HADLEY, E. C. et al. Report: NIA Workshop on Measures of Physiologic Resiliencies in Human Aging. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 72, n. 7, p. 980–990, 1 jul. 2017.
60. HÄKKINEN, K. et al. Changes in electromyographic activity, muscle fibre and force production characteristics during heavy resistance/power strength training in middle-aged and older men and women. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 171, n. 1, p. 51–62, jan. 2001.
61. HAYES, S. C. et al. The Exercise and Sports Science Australia position statement: Exercise medicine in cancer management. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 22, n. 11, p. 1175–1199, nov. 2019.
62. HENRY, D. H. et al. Symptoms and treatment burden associated with cancer treatment: results from a cross-sectional national survey in the U.S. **Supportive Care in Cancer: Official Journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer**, v. 16, n. 7, p. 791–801, jul. 2008.
63. HOFMAN, M. et al. Cancer-related fatigue: the scale of the problem. **The Oncologist**, v. 12 Suppl 1, p. 4–10, 2007.
64. HOLICK, C. N. et al. Physical activity and survival after diagnosis of invasive breast cancer. **Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology**, v. 17, n. 2, p. 379–386, fev. 2008.

65. HU, Q.; ZHAO, D. Effects of resistance exercise on complications, cancer-related fatigue and quality of life in nasopharyngeal carcinoma patients undergoing chemoradiotherapy: A randomised controlled trial. **European Journal of Cancer Care**, v. 30, n. 1, p. e13355, jan. 2021.
66. IBRAHIM, K. et al. A feasibility study of implementing grip strength measurement into routine hospital practice (GRImP): study protocol. **Pilot and Feasibility Studies**, v. 2, p. 27, 2016.
67. IRVINE, C.; TAYLOR, N. F. Progressive resistance exercise improves glycaemic control in people with type 2 diabetes mellitus: a systematic review. **Australian Journal of Physiotherapy**, v. 55, n. 4, p. 237–246, 1 jan. 2009.
68. JESSEE, M. B. et al. A Retrospective Analysis to Determine Whether Training-Induced Changes in Muscle Thickness Mediate Changes in Muscle Strength. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 51, n. 9, p. 1999–2010, set. 2021.
69. JONES, J. M. et al. Cancer-related fatigue and associated disability in post-treatment cancer survivors. **Journal of Cancer Survivorship: Research and Practice**, v. 10, n. 1, p. 51–61, fev. 2016.
70. JONES, A. M. et al. The maximal metabolic steady state: redefining the ‘gold standard’. **Physiological Reports**, v. 7, n. 10, p. e14098, 2019.
71. KIM, H. et al. The reliability and validity of gait speed with different walking pace and distances against general health, physical function, and chronic disease in aged adults. **Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry**, v. 20, n. 3, p. 46–50, set. 2016.
72. KLUGER, B. M.; KRUPP, L. B.; ENOKA, R. M. Fatigue and fatigability in neurologic illnesses. **Neurology**, v. 80, n. 4, p. 409–416, 22 jan. 2013.
73. KORELO, R. I. G. et al. Brazilian Version of Cancer Fatigue Scale: Validation of the Brazilian Version of Cancer Fatigue Scale in Patients With Breast Cancer. **Journal of Pain and Symptom Management**, v. 57, n. 6, p. 1130–1136, 1 jun. 2019.
74. KUPPUSWAMY, A. The fatigue conundrum. **Brain: A Journal of Neurology**, v. 140, n. 8, p. 2240–2245, 1 ago. 2017.
75. LAVOY, E. C. P.; FAGUNDES, C. P.; DANTZER, R. Exercise, inflammation, and fatigue in cancer survivors. **Exercise Immunology Review**, v. 22, p. 82–93, 2016.

76. LEONG, D. P. et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. **Lancet (London, England)**, v. 386, n. 9990, p. 266–273, 18 jul. 2015.
77. LIGIBEL, J. A. et al. Exercise, Diet, and Weight Management During Cancer Treatment: ASCO Guideline. **Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology**, v. 40, n. 22, p. 2491–2507, 1 ago. 2022.
78. LIXANDRÃO, M. E. et al. Vastus lateralis muscle cross-sectional area ultrasonography validity for image fitting in humans. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 11, p. 3293–3297, nov. 2014.
79. MALMSTROM, T. K. et al. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 7, n. 1, p. 28–36, mar. 2016.
80. MANJALY, Z.-M. et al. Pathophysiological and cognitive mechanisms of fatigue in multiple sclerosis. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, v. 90, n. 6, p. 642–651, jun. 2019.
81. MARTIN, A.; FREYSSINET, D. Phenotypic features of cancer cachexia-related loss of skeletal muscle mass and function: lessons from human and animal studies. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 12, n. 2, p. 252–273, abr. 2021.
82. MARTINS, F. M. et al. Lower-Body Resistance Training Reduces Interleukin-1 β and Transforming Growth Factor- β 1 Levels and Fatigue and Increases Physical Performance in Breast Cancer Survivors. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 37, n. 2, p. 439–451, 1 fev. 2023.
83. MATO, L. et al. Centella asiatica Improves Physical Performance and Health-Related Quality of Life in Healthy Elderly Volunteer. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine : eCAM**, v. 2011, p. 579467, 2011.
84. MATSUDO, S. et al. QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ): ESTUDO DE VALIDADE E REPRODUTIBILIDADE NO BRASIL. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5–18, 2001.
85. MCGINN, A. P. et al. Walking speed and risk of incident ischemic stroke among postmenopausal women. **Stroke**, v. 39, n. 4, p. 1233–1239, abr. 2008.
86. MEHTA, R. R.; BEATTIE, C. W.; DAS GUPTA, T. K. Endocrine profile in breast cancer patients receiving chemotherapy. **Breast Cancer Research and Treatment**, v. 20, n. 2, p. 125–132, jan. 1992.

87. MENESES-ECHÁVEZ, J. F.; GONZÁLEZ-JIMÉNEZ, E.; RAMÍREZ-VÉLEZ, R. Effects of supervised exercise on cancer-related fatigue in breast cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. **BMC cancer**, v. 15, p. 77, 21 fev. 2015.
88. MIJWEL, S. et al. Exercise training during chemotherapy preserves skeletal muscle fiber area, capillarization, and mitochondrial content in patients with breast cancer. **The FASEB Journal**, v. 32, n. 10, p. 5495–5505, 2018.
89. MORLEY, J. E. et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 12, n. 6, p. 403–409, jul. 2011.
90. MUSCARITOLI, M. et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. **Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)**, v. 29, n. 2, p. 154–159, abr. 2010.
91. NASCIMENTO DE OLIVEIRA-JÚNIOR, G. et al. Resistance Training Volume Enhances Muscle Hypertrophy, but Not Strength in Postmenopausal Women: A Randomized Controlled Trial. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 36, n. 5, p. 1216, maio 2022.
92. NEEFJES, E. C. W. et al. Muscle mass as a target to reduce fatigue in patients with advanced cancer. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 8, n. 4, p. 623–629, ago. 2017.
93. NUNES, P. R. P. et al. Comparative effects of high-intensity interval training with combined training on physical function markers in obese postmenopausal women: a randomized controlled trial. **Menopause (New York, N.Y.)**, v. 26, n. 11, p. 1242–1249, nov. 2019.
94. NUNES, P. R. P. et al. Effect of resistance training volume on walking speed performance in postmenopausal women: A randomized controlled trial. **Experimental Gerontology**, v. 97, p. 80–88, 15 out. 2017.
95. NYLAND, J. et al. Self-reported chair-rise ability relates to stair-climbing readiness of total knee arthroplasty patients: a pilot study. **Journal of rehabilitation research and development**, v. 44, n. 5, 2007.
96. OKAMOTO, N.; NAKATANI, T.; OKAMOTO, Y.; IWAMOTO, J.; SAEKI, K.; KURUMATANI, N. Increasing the Number of Steps Walked Each Day Improves Physical Fitness in Japanese Community-Dwelling Adults. **International**

- Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 31, n. 04, p. 277-282, 17 fev. 2010. Georg Thieme Verlag KG.
97. OKUYAMA, T. et al. Development and validation of the cancer fatigue scale: a brief, three-dimensional, self-rating scale for assessment of fatigue in cancer patients. **Journal of Pain and Symptom Management**, v. 19, n. 1, p. 5–14, jan. 2000.
 98. ÖZKAYA, G. Y. et al. Effect of Strength and Endurance Training on Cognition in Older People. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 4, n. 3, p. 300–313, 1 set. 2005.
 99. PEIXOTO DA SILVA, S. et al. Cancer cachexia and its pathophysiology: links with sarcopenia, anorexia and asthenia. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 11, n. 3, p. 619–635, jun. 2020.
 100. PELET, D. C. S.; ORSATTI, F. L. Effects of resistance training at different intensities of load on cross-education of muscle strength. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme**, v. 46, n. 10, p. 1279–1289, out. 2021.
 101. PENNER, I.-K.; PAUL, F. Fatigue as a symptom or comorbidity of neurological diseases. **Nature Reviews. Neurology**, v. 13, n. 11, p. 662–675, nov. 2017.
 102. 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.
 103. PIRES, A. A. P.; PIRES JUNIOR, R.; OLIVEIRA, R. F. D. Concordância entre os formatos impresso e eletrônico do IPAQ-L. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 20, n. 6, p. 474–479, dez. 2014.
 104. PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142–148, fev. 1991.
 105. REEVES, N. D.; NARICI, M. V.; MAGANARIS, C. N. Effect of resistance training on skeletal muscle-specific force in elderly humans. **Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)**, v. 96, n. 3, p. 885–892, mar. 2004.
 106. REID, K. F.; FIELDING, R. A. Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 40, n. 1, p. 4–12, jan. 2012.

107. RIETMAN, J. S. et al. Late morbidity after treatment of breast cancer in relation to daily activities and quality of life: a systematic review. **European Journal of Surgical Oncology: The Journal of the European Society of Surgical Oncology and the British Association of Surgical Oncology**, v. 29, n. 3, p. 229–238, abr. 2003.
108. RIETMAN, J. S. et al. Impairments, disabilities and health related quality of life after treatment for breast cancer: a follow-up study 2.7 years after surgery. **Disability and Rehabilitation**, v. 26, n. 2, p. 78–84, 21 jan. 2004.
109. RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. **Journal Of Aging And Physical Activity**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 129–161, abr. 1999. Human Kinetics.
110. RODRÍGUEZ-ROSELL, D. et al. Effect of velocity loss during squat training on neuromuscular performance. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 31, n. 8, p. 1621–1635, ago. 2021.
111. ROLLAND, Y. M. et al. Reliability of the 400-m usual-pace walk test as an assessment of mobility limitation in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 52, n. 6, p. 972–976, jun. 2004.
112. SÁEZ SÁEZ DE VILLARREAL, E. et al. Effect of plyometric training on chair-rise, jumping and sprinting performance in three age groups of women. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 50, n. 2, p. 166–173, jun. 2010.
113. SALE, D. G. Neural adaptation to resistance training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 20, n. 5 Suppl, p. S135–145, out. 1988.
114. SALIGAN, L. N. et al. The biology of cancer-related fatigue: a review of the literature. **Supportive Care in Cancer: Official Journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer**, v. 23, n. 8, p. 2461–2478, ago. 2015.
115. SAMUEL, S. R. et al. Effectiveness of exercise-based rehabilitation on functional capacity and quality of life in head and neck cancer patients receiving chemo-radiotherapy. **Supportive Care in Cancer**, v. 27, n. 10, p. 3913–3920, 1 out. 2019.
116. SANTAGNELLO, S. B. et al. Improvements in muscle strength, power, and size and self-reported fatigue as mediators of the effect of resistance exercise on physical performance breast cancer survivor women: a randomized controlled trial. **Supportive Care in Cancer: Official Journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer**, v. 28, n. 12, p. 6075–6084, dez. 2020.

117. SANTAGNELLO, S. B. et al. Resistance Training-Induced Gains in Muscle Strength and Power Mediate the Improvement in Walking Speed in Middle-Aged Women Who Are Breast Cancer Survivors. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 38, n. 4, p. 773–782, 1 abr. 2024.
118. SANTOS, L. et al. The improvement in walking speed induced by resistance training is associated with increased muscular strength but not skeletal muscle mass in older women. **European Journal of Sport Science**, v. 17, n. 4, p. 488–494, maio 2017.
119. SCHAAP, L. A. et al. Associations of Sarcopenia Definitions, and Their Components, With the Incidence of Recurrent Falling and Fractures: The Longitudinal Aging Study Amsterdam. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 73, n. 9, p. 1199–1204, 10 ago. 2018.
120. SCHAAP, L. A.; KOSTER, A.; VISSER, M. Adiposity, muscle mass, and muscle strength in relation to functional decline in older persons. **Epidemiologic Reviews**, v. 35, p. 51–65, 2013.
121. SCHNELLE, J. F. et al. Evaluation of two fatigability severity measures in elderly adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 60, n. 8, p. 1527–1533, ago. 2012.
122. SEHL, M. et al. Decline in physical functioning in first 2 years after breast cancer diagnosis predicts 10 year survival in older women. **Journal of cancer survivorship : research and practice**, v. 7, n. 1, p. 20–31, mar. 2013.
123. SIMONSICK, E. M. et al. Assessing fatigability in mobility-intact older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 62, n. 2, p. 347–351, fev. 2014.
124. SOTO-PEREZ-DE-CELIS, E. et al. Functional versus chronological age: geriatric assessments to guide decision making in older patients with cancer. **The Lancet. Oncology**, v. 19, n. 6, p. e305–e316, jun. 2018.
125. SPITZ, R. W. et al. Does muscle growth mediate changes in a nonspecific strength task? **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 43, n. 4, p. 223–231, jul. 2023.
126. STEFFEN, T. M.; HACKER, T. A.; MOLLINGER, L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. **Physical Therapy**, v. 82, n. 2, p. 128–137, fev. 2002.

127. STUDENSKI, S. et al. Gait speed and survival in older adults. **JAMA**, v. 305, n. 1, p. 50–58, 5 jan. 2011.
128. STUDENSKI, S. et al. Physical performance measures in the clinical setting. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 51, n. 3, p. 314–322, mar. 2003.
129. THOMAS, G. et al. Prehabilitation before major intra-abdominal cancer surgery: A systematic review of randomised controlled trials. **European Journal of Anaesthesiology**, v. 36, n. 12, p. 933–945, dez. 2019.
130. TOTH, M. J. et al. Skeletal muscle fiber size and fiber type distribution in human cancer: Effects of weight loss and relationship to physical function. **Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)**, v. 35, n. 6, p. 1359–1365, dez. 2016.
131. VASUNILASHORN, S. et al. Use of the Short Physical Performance Battery Score to predict loss of ability to walk 400 meters: analysis from the INCHIANTI study. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 64, n. 2, p. 223–229, fev. 2009.
132. VELLAS, B. et al. Implications of ICD-10 for Sarcopenia Clinical Practice and Clinical Trials: Report by the International Conference on Frailty and Sarcopenia Research Task Force. **The Journal of Frailty & Aging**, v. 7, n. 1, p. 2–9, 2018.
133. VILLASEÑOR, A. et al. Prevalence and prognostic effect of sarcopenia in breast cancer survivors: the HEAL Study. **Journal of Cancer Survivorship: Research and Practice**, v. 6, n. 4, p. 398–406, dez. 2012.
134. VERSTEEG, K. S. et al. Higher Muscle Strength Is Associated with Prolonged Survival in Older Patients with Advanced Cancer. **The Oncologist**, v. 23, n. 5, p. 580–585, maio 2018.
135. VERWEIJ, N. M. et al. Physical performance measures for predicting outcome in cancer patients: a systematic review. **Acta Oncologica (Stockholm, Sweden)**, v. 55, n. 12, p. 1386–1391, dez. 2016.
136. VUCIC, S.; BURKE, D.; KIERNAN, M. C. Fatigue in multiple sclerosis: mechanisms and management. **Clinical Neurophysiology: Official Journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology**, v. 121, n. 6, p. 809–817, jun. 2010.
137. WHITSON, H. E. et al. Physical Resilience in Older Adults: Systematic Review and Development of an Emerging Construct. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 71, n. 4, p. 489–495, abr. 2016.

138. WILDIERS, H. et al. International Society of Geriatric Oncology consensus on geriatric assessment in older patients with cancer. **Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology**, v. 32, n. 24, p. 2595–2603, 20 ago. 2014.
139. WILLIAMS, L. A. et al. Patient and health care provider perceptions of cancer-related fatigue and pain. **Supportive Care in Cancer: Official Journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer**, v. 24, n. 10, p. 4357–4363, out. 2016.

ANEXO 1

Cancer Fatigue Scala

	Neste momento...	Não	Um pouco	Moderadamente	Consideravelmente	Muito
1	Você fica cansado (a) facilmente?	1	2	3	4	5
2	Ao sentir fadiga/cansaço, você sente a necessidade de se deitar?	1	2	3	4	5
3	Você se sente exausto (a)?	1	2	3	4	5
4	Você acha que se tornou uma pessoa descuidada/desarrumada?	1	2	3	4	5
5	Você se sente entusiasmado (a) /animado (a)?	1	2	3	4	5
6	Você sente seu corpo pesado/sobrecarregado e cansado?	1	2	3	4	5
7	Você acha que comete mais erros/se confunde quando está falando?	1	2	3	4	5
8	Você sente interesse em fazer alguma coisa?	1	2	3	4	5
9	Você se sente de saco cheio?	1	2	3	4	5
10	Você sente que está ficando esquecido (a)?	1	2	3	4	5
11	Você consegue se concentrar em algumas coisas?	1	2	3	4	5
12	Você tem indisposição facilmente?	1	2	3	4	5
13	Você sente que seu raciocínio ficou mais lento?	1	2	3	4	5
14	Você mesmo consegue se encorajar para fazer alguma coisa?	1	2	3	4	5
15	Você sente tanta fadiga/cansaço que você não sabe o que fazer com você mesmo?	1	2	3	4	5

Método de cálculo

Some os números para cada fator

Fator 1 = (itens 1 + 2 + 3 + 6 + 9 + 12 + 15) – 7 [P.] (sub-escala física)

Fator 2 = 20 – (itens 5 + 8 + 11 + 14) [P.] (sub-escala afetiva)

Fator 3 = (itens 4 + 7 + 10 + 13) – 4 [P.] (sub-escala cognitiva)

Some todos os fatores [P.] (pontuação total)

*subtrações ajuste para 0 para condição de 'sem fadiga'.

ANEXO 2**Recordatório alimentar de 24 horas**

Nome: _____

Data: ____/____/____

Nome da refeição - horário - local	Nome da preparação	Detalhes da preparação (ingredientes, estado físico, marca, nomenclaturas)	Quantidade (medida direta ou medida caseira)

Água:**Suplementos alimentares:**

ANEXO 3

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Data: ____/____/____

Nome: _____ Idade : _____

Sexo: ()F ()M Você trabalha de forma remunerada: () Sim () Não Quantas horas
você trabalha de forma remunerada por dia: _____

OBS.: O trabalho voluntário é desempenhado por pessoas dispostas a doar parte do seu tempo e de suas habilidades no trabalho por uma causa social e para entidades que necessitam deste tipo de trabalho. Ele não é remunerado.

Você faz trabalho voluntário: () Sim () Não Que tipo?

Quantas horas semanais você trabalha de forma voluntária?

_____ Em geral, você considera sua saúde:

() Excelente () Muito boa () Boa () Regular () Ruim

Quantos anos completos você estudou: _____

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma
semana

NORMAL/HABITUAL

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal

SEÇÃO 1- ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO

Esta seção inclui as atividades que você faz no seu trabalho remunerado ou voluntário, e as atividades na universidade, faculdade ou escola (trabalho intelectual). Você **NÃO DEVE INCLUIR** as tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

1 a. Atualmente você tem ocupação remunerada ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?

() Sim () Não – Caso você responda não. Vá para seção 2: Transporte

As próximas questões relacionam-se com toda a atividade física que você faz em uma semana **NORMAL/HABITUAL**, como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário. **NÃO INCLUA** o transporte para o trabalho. Pense apenas naquelas atividades que durem **pelo menos 10 minutos contínuos** dentro de seu trabalho:

1b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você realiza atividades **vigorosas** como: trabalho de construção pesada, levantar e transportar objetos pesados, cortar lenha, serrar madeira, cortar grama, pintar casa, cavar valas ou buracos **como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário**, por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para a questão 1c. _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		XXXXX	XXXXXXX

1c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você realiza atividades **moderadas**, como: levantar e transportar pequenos objetos, lavar roupas com as mãos, limpar vidros, varrer ou limpar o chão, carregar crianças no colo, **como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário**, por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para a questão 1d _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		XXXXX	XXXXX

1d. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você **caminha**, no seu trabalho remunerado ou voluntário por **pelo menos 10 minutos contínuos**? Por favor, **NÃO INCLUA** o caminhar como forma de transporte para ir ou voltar do trabalho ou do local que você é voluntário. _____ dias por SEMANA () Nenhum. **Vá para a seção 2 - Transporte.** _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

1e. Quando você caminha **como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário**, a que passo você geralmente anda? (reforçar o que é vigoroso e moderado)

() rápido/vigoroso () moderado () lento

SEÇÃO 2 - ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE

Estas questões se referem a forma normal como você se desloca de um lugar para outro, incluindo seu grupo de convivência/ idosos, igreja, supermercado, trabalho, médico, escola, cinema, lojas e outros.

2a. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante **uma semana normal** você anda de ônibus, carro/moto, metrô ou trem?

_____ dias por SEMANA () Nenhum. **Vá para questão 2b** _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

Agora pense somente em relação a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro em uma semana normal.

2b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você **anda de bicicleta** para ir de um lugar para outro por **pelo menos 10 minutos contínuos**? (**NÃO INCLUA o pedalar por lazer ou exercício**)

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para a questão 2d. _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

2c. Quando você anda de bicicleta, a que velocidade você costuma pedalar? () **rápida/vigorosa** () **moderada** () **lenta**

2d. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana **normal** você caminha para ir de um lugar para outro, como: ir ao grupo de convivência/idosos, igreja, supermercado, médico, banco, visita a amigo, vizinho e parentes por **pelo menos 10 minutos contínuos**? (**NÃO inclua as caminhadas por lazer ou exercício**)

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para a Seção 3. _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

2e.Quando você caminha para ir de um lugar a outro, a que passo você normalmente anda?

() **rápido/vigoroso** () **moderado** () **lento**

SEÇÃO 3 – ATIVIDADE FÍSICA EM CASA OU APARTAMENTO: TRABALHO, TAREFAS DOMÉSTICAS E CUIDAR DA FAMÍLIA

Esta parte inclui as atividades físicas que você faz em uma semana **NORMAL/HABITUAL** dentro e ao redor da sua casa ou apartamento. Por exemplo: trabalho doméstico, cuidar do jardim, cuidar do quintal, trabalho de manutenção da casa, e para cuidar da sua família. Novamente pense **somente** naquelas atividades físicas com duração **por pelo menos 10 minutos contínuos**.

3a.Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades físicas **vigorosas ao redor de sua casa ou apartamento** (quintal ou jardim) como: carpir, cortar lenha, serrar madeira, pintar casa, levantar e transportar objetos pesados, cortar grama, por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para a questão 3b _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

3b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades **moderadas ao redor de sua casa ou apartamento** (jardim ou quintal) como: levantar e carregar pequenos objetos, limpar a garagem, serviço de jardinagem em geral, caminhar ou correr com crianças, por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para questão 3c. _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

3c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades **moderadas** como: carregar pesos leves, limpar vidros e/ou janelas, lavar roupas a mão, limpar banheiro e o chão, carregar crianças pequenas no colo, **dentro da sua casa ou apartamento**, por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para seção 4 _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

SEÇÃO 4- ATIVIDADES FÍSICAS DE RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO E DE LAZER

Esta seção se refere às atividades físicas que você faz em uma semana **NORMAL/HABITUAL** unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que você faz **por pelo menos 10 minutos contínuos**. Por favor **NÃO inclua atividades que você já tenha citado**.

4a. Sem contar qualquer caminhada que você tenha citado anteriormente, quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você caminha **no seu tempo livre** por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para questão 4c _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

4b. Quando você caminha **no seu tempo livre**, a que passo você normalmente anda? () **rápido/vigoroso** () **moderado** () **lento**

4c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você faz atividades **vigorosas no seu tempo livre** como: correr, nadar rápido, pedalar rápido, canoagem, remo, musculação, enfim esportes em geral por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

_____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para questão 4d _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		xxxxx	

4d. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você faz atividades **moderadas no seu tempo livre** como: pedalar em ritmo moderado, jogar voleibol recreativo, fazer natação, hidroginástica, ginástica e dança para terceira idade por **pelo menos 10 minutos contínuos**? _____ dias por SEMANA () Nenhum. Vá para seção 5 _____ horas _____ minutos

DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.	DIA DA SEMANA	TEMPO HORAS/MIN.
---------------	---------------------	------------------	---------------------

2ª-feira		6ª-feira	
3ª-feira		Sábado	
4ª-feira		Domingo	
5ª-feira		XXXXX	

SEÇÃO 5 - TEMPO GASTO SENTADO

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado em casa, no grupo de convivência/idoso, na visita a amigos e parentes, na igreja, em consultório médico, fazendo trabalhos manuais (crochê, pintura, tricô, bordado etc), durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado, enquanto descansa, faz leituras, telefonemas, assiste TV e realiza as refeições. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, carro, trem e metrô.

5a. Quanto tempo, no total você gasta **sentado** durante um **dia de semana normal**?

_____horas ____minutos

5b. Quanto tempo, no total, você gasta sentado durante em um **dia de final de semana normal**?

_____horas ____minutos

ATIVIDADES LEVES (<2.9 METS)

ATIVIDADE DOMÉSTICA

Arrumar cama

Assistir eventos, TV, tudo sentado

Colocar roupa na máquina de lavar e secar

Dobrar e arrumar as roupas

Arrumar as malas

Cozinhar

Preparar alimentos de um modo geral

Lavar a louça

Tirar pó

Colocar lixo fora de casa

Passar roupa

Regar as plantas

Trabalhos de ler, escrever, telefonar

Almoço

ESPORTES

Jogar carta

Tocar instrumentos

Caminhar dentro de casa

Caminhar muito devagar (–3,2Km/h)

Andar de barco

Pescar de barco sentado

Datilografar

Dirigir carro

Reuniões

Yoga

Alongamento

Sinuca

ATIVIDADES MODERADAS (3.0 a 4.9 METS)

Caminhar de 4,8 a 5,6Km/h

Andar de bicicleta a menos de 16Km/h

Exercícios localizados

Exercícios feitos em casa

Hidroginástica

Musculação Leve

Danças em geral

Atletismo, arremesso de peso, de disco e martelo

Boliche

Ginástica geral

Mergulho

Montar a cavalo

Motocross

Tai chi chuan

Skate

Voleibol não competitivo

Andar de caiaque

Canoagem

Remando por diversão

Remar barco

Velejar

Voleibol aquático

Pescarias de maneira geral

LABORAL

Ensinando E.F. sem participar

ATIVIDADES DOMÉSTICAS

Limpeza pesada: lavar janelas, carro, calçadas, banheiro e limpar a garagem e pátio

Serviço de jardinagem em geral

Carregar crianças pequenas no colo

Fazer reparos hidráulicos e elétricos

Lavar e encerrar o carro

Caminhando e correndo brincando com crianças

Caminhar com o cachorro

Tocar instrumento em banda, marchando ou caminhando

VIGOROSO (> 5 METS)

Correr

Subir escadas

Andar de bicicleta acima de 16Km/h

Ginástica Aeróbica

Musculação

Os esportes em geral

Futebol de lazer

Canoagem competitiva

Remo de competição

TAREFAS DOMÉSTICAS

Cortar lenha

Serrar madeira

Cortar grama

Pintar a parte externa da casa

TRABALHO

Pedreiro

Bombeiro

Prof. de E.F. praticando a aula