



B1

ISSN: 2595-1661

ARTIGO DE REVISÃO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>

ISSN: 2595-1661

Revista JRG de
Estudos Acadêmicos

Correlação entre o desempenho *No Time Up And Go* com a força muscular em pacientes com câncer de mama: estudo transversal

Correlation between performance on *The Timed Up And Go* with muscle strength in patients with breast cancer: cross sectional study

DOI: 10.55892/jrg.v9i20.3459

ARK: 57118/JRG.v9i20.3459

Recebido: 03/06/2026 | Aceito: 14/06/2026 | Publicado on-line: 15/06/2026

Thaís da Silva Neri¹

<https://orcid.org/0000-0002-7680-0106>

<http://lattes.cnpq.br/7615386427829659>

Instituto de Gestão Estratégica do Distrito Federal (IGESDF). Brasília, DF, Brasil

E-mail: thaissilvaneri@live.com

Aline Ferreira Cavalcante Souza²

<https://orcid.org/0000-0002-5493-0153>

<http://lattes.cnpq.br/0301565232215289>

Instituto de Gestão Estratégica do Distrito Federal (IGESDF). Brasília, DF, Brasil.

E-mail: alinefcavalcante.s@gmail.com

Luciana de Lima Sousa³

<https://orcid.org/0000-0002-9270-7390>

<http://lattes.cnpq.br/1036920937971025>

Instituto de Gestão Estratégica do Distrito Federal (IGESDF). Brasília, DF, Brasil.

E-mail: luciana.sousafisio@gmail.com

Fernanda da Rocha Medeiros⁴

<https://orcid.org/0000-0003-4298-4733>

<http://lattes.cnpq.br/0451429610812047>

Instituto de Gestão Estratégica do Distrito Federal (IGESDF). Brasília, DF, Brasil.

E-mail: ft.fernandarocha@gmail.com



Resumo

Introdução: As modalidades terapêuticas utilizadas no tratamento do câncer, embora aumentem a sobrevida, estão associadas a diversos efeitos adversos. A sarcopenia relacionada ao câncer, as alterações neurossensoriais induzidas pela quimioterapia e o comprometimento respiratório decorrente da radioterapia contribuem para a redução da capacidade funcional em pacientes com câncer de mama. **Objetivo:** Avaliar a correlação entre o desempenho no Timed Up and Go (TUG) e a força muscular periférica e respiratória em pacientes com câncer de mama. **Método:** Trata-se de um estudo observacional, transversal, realizado com pacientes com diagnóstico de câncer de mama em atendimento no ambulatório de fisioterapia de um hospital terciário do Distrito Federal. As variáveis de interesse foram o desempenho funcional, avaliado pelo TUG, a força de prensão palmar (FPP) e a pressão inspiratória máxima (PI_{max}). **Resultados:** A

¹ Graduada em Fisioterapia pela Universidade de Brasília.

² Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário Maurício de Nassau.

³ Graduada em Fisioterapia; Mestra em Ciências da Reabilitação pela Universidade de Brasília.

⁴ Graduada em Fisioterapia pela Universidade de Brasília.



amostra incluiu 84 participantes, predominantemente mulheres (98,8%), com idade média de 53,05 anos. Observou-se correlação negativa e fraca entre o tempo do TUG e a FPP ($\rho = -0,366$; $p = 0,001$). A correlação entre TUG e PImax foi estatisticamente significativa, porém de magnitude desprezível ($\rho = -0,232$; $p = 0,04$). **Conclusão:** O desempenho funcional associou-se significativamente à força muscular periférica em pacientes com câncer de mama, enquanto a força muscular respiratória apresentou correlação de baixa magnitude, indicando menor relevância clínica nessa população. Assim, a FPP destaca-se como importante marcador da capacidade funcional e do risco de declínio funcional.

Palavras-chave: Neoplasias da Mama; Força de Preensão Manual; Velocidade da Marcha; Pressões Respiratórias Máximas.

Abstract

Introduction: *Therapeutic modalities used in cancer treatment, although increasing survival, are associated with several adverse effects. Cancer-related sarcopenia, chemotherapy-induced neurosensory alterations, and respiratory impairment resulting from radiotherapy contribute to reduced functional capacity in patients with breast cancer.*

Objective: *To evaluate the correlation between performance on the Timed Up and Go (TUG) test and peripheral and respiratory muscle strength in patients with breast cancer.*

Methods: *This is an observational, cross-sectional study conducted with patients diagnosed with breast cancer receiving care at the physiotherapy outpatient clinic of a tertiary hospital in the Federal District, Brazil. The variables of interest were functional performance, assessed by the TUG; handgrip strength (HGS); and maximal inspiratory pressure (MIP).*

Results: *The sample included 84 participants, predominantly women (98.8%), with a mean age of 53.05 years. A negative and weak correlation was observed between TUG time and HGS ($\rho = -0.366$; $p = 0.001$). The correlation between TUG and MIP was statistically significant but of negligible magnitude ($\rho = -0.232$; $p = 0.04$). **Conclusion:** *Functional performance was significantly associated with peripheral muscle strength in patients with breast cancer, whereas respiratory muscle strength showed a low-magnitude correlation, indicating lower clinical relevance in this population. Thus, HGS stands out as an important marker of functional capacity and risk of functional decline.**

Keywords: *Breast Neoplasms; Handgrip Strength; Gait Speed; Maximal Respiratory Pressures.*

1. Introdução

Câncer é termo usado para descrever um conjunto de doenças caracterizadas pelo crescimento desordenado de células que possuem potencial de invadir tecidos e órgãos vizinhos através da circulação linfática e sanguínea, dando origem a metástases^{1,2}. Ele é a primeira ou segunda principal causa de morte antes dos 70 anos na maioria dos países segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS)³, só para o ano de 2023, foi-se estimado cerca de 704 mil novos casos no Brasil⁴. Nesse cenário, o câncer de mama destaca-se como o mais incidente entre as mulheres, sendo responsável por aproximadamente 30,1% dos casos. Além de sua elevada incidência, essa neoplasia constitui a principal causa de mortalidade por câncer em mulheres⁵.

As principais modalidades terapêuticas atualmente empregadas no tratamento do câncer incluem cirurgia, radioterapia, quimioterapia, imunoterapia e hormonioterapia. Embora esses tratamentos contribuam para o aumento da sobrevida dos pacientes



oncológicos, muitos deles estão associados a efeitos colaterais que impactam diretamente o bem-estar físico, funcional e emocional dos pacientes⁶. A diminuição da força muscular, por exemplo, é um impacto frequentemente observado nesses pacientes e está associada a uma diminuição da capacidade funcional e na qualidade de vida^{7,8}.

A perda progressiva de força e massa muscular é definida como sarcopenia, embora o envelhecimento seja a causa primária desta doença, ela também pode ocorrer de forma secundária a doenças sistêmicas, especialmente aquelas que envolvem processos inflamatórios, como nas neoplasias^{9,10}. Pesquisas já indicam que pacientes com câncer têm deficiências significativas na força muscular, independentemente do estágio da doença, quando comparados a controles saudáveis pareados por idade, sexo, Índice de Massa Corporal (IMC) e/ou nível de atividade física^{7,11}.

Além dos efeitos sobre a força muscular, alguns regimes quimioterápicos utilizados, como os baseados em alcaloides da vinca (vincristina), inibidores do proteassoma (bortezomibe), platinas (cisplatina e oxaliplatina) e taxanos (paclitaxel), sendo estes últimos frequentemente empregados no tratamento do câncer de mama¹², podem levar à ocorrência da neuropatia periférica induzida por quimioterapia (NPIQ)¹³. Trata-se de um efeito adverso frequente e clinicamente relevante, caracterizado predominantemente por sintomas sensoriais nas extremidades, o qual pode acarretar alterações do equilíbrio e aumentar o risco de quedas^{14,15}.

De forma complementar, outras modalidades terapêuticas, como a radioterapia torácica, também exercem influência negativa sobre o desempenho físico. De acordo com Suesada e colaboradores¹⁶, ao investigarem os efeitos da radioterapia em pacientes com câncer de mama, foram observados prejuízos na função respiratória e na capacidade de exercício. Esses achados foram evidenciados por reduções significativas da força muscular respiratória, com diminuição da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{max}) e da Pressão Expiratória Máxima (PE_{max}), além de redução da mobilidade torácica avaliada por meio da cirtometria axilar e xifoide. Adicionalmente, os resultados do teste de exercício cardiopulmonar máximo indicaram diminuição da carga de trabalho e do VO₂ pico após a radioterapia.

Em conjunto, a sarcopenia associada ao câncer, as alterações neurosensoriais induzidas pela quimioterapia e o comprometimento respiratório decorrente da radioterapia contribuem para a piora da capacidade funcional e limitação das atividades de vida diária em pacientes com câncer de mama. Corroborando esse cenário, estudos que investigam os efeitos a longo prazo do tratamento do câncer de mama relatam reduções persistentes da força muscular, da capacidade aeróbica e da mobilidade, reforçando o impacto negativo dessas alterações sobre a função física global nessa população^{17,18}.

Apesar do reconhecimento isolado da relevância clínica da força muscular periférica, da força muscular respiratória e da mobilidade funcional no risco de quedas, ainda são escassos os estudos que investigam de maneira conjunta a relação entre esses desfechos nessa população. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a correlação entre o tempo de realização do Timed Up an Go Test (TUG), a força de preensão palmar (FPP) e a força muscular respiratória em pacientes com câncer de mama acompanhadas em um ambulatório de fisioterapia de um hospital terciário do Distrito Federal.



2. Metodologia

Trata-se de um estudo observacional e transversal realizado em pacientes com diagnóstico oncológico mamário que se encontravam em atendimento no ambulatório de fisioterapia do Hospital de Base (HB), hospital terciário do Distrito Federal que é referência no tratamento de doenças oncológicas e parte do Sistema Único de Saúde (SUS).

Os participantes foram recrutados e incorporados continuamente no estudo entre fevereiro e setembro de 2025. Foram incluídos neste estudo voluntários de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, com histórico ou em tratamento de câncer de mama, que eram acompanhadas no ambulatório de fisioterapia. Foram excluídos os voluntários com histórico prévio ou diagnóstico atual de qualquer outra neoplasia maligna além do câncer primário de mama, bem como pacientes que apresentaram comprometimento da comunicação ou da compreensão, que impossibilitaram a realização dos sistemas de avaliação. Também foram desclassificados aqueles que apresentavam comprometimentos motores, independente da etiologia, capazes de interferir de forma significativa na execução ou na validade das avaliações propostas.

Os participantes foram recrutados por amostragem por conveniência, de acordo com a disponibilidade e elegibilidade durante o período de coleta. Inicialmente, a amostra foi caracterizada por meio de variáveis sociodemográficas, comportamentais e clínicas através de um questionário semi estruturado. As variáveis sociodemográficas incluíram sexo, idade (anos completos) e estado civil. A prática de atividade física, avaliada como variável comportamental, foi descrita quanto à presença (sim/não), à realização de exercícios de intensidade moderada, definida como aquelas que geram percepção de esforço entre 5 e 6¹⁹, e à duração média semanal em minutos.

Já as variáveis clínicas incluíram uso contínuo de medicação (quantidade de medicações de uso contínuo), índice de massa corporal (IMC), tempo de diagnóstico (meses), tratamento oncológico atual (radioterapia, quimioterapia, imunoterapia e hormonioterapia), histórico cirúrgico (mama operada), presença de metástase documentada (sim ou não), comorbidades (condições metabólicas, doença renal, distúrbios respiratórios, e doenças cardiovasculares), histórico de tabagismo (não fumantes, ex-fumantes ou fumantes atuais), fadiga (leve, moderada ou intensa), avaliada por meio da Escala de Fadiga de Piper^{20,21}, e circunferência de panturrilha (cm).

Como forma de padronização da medida, a circunferência da panturrilha foi medida na perna dominante (definida como a perna esquerda para indivíduos canhotos e a perna direita para indivíduos destros)²², com o indivíduo sentado, o joelho e o tornozelo em um ângulo reto e os pés apoiados no chão, utilizando uma fita métrica de plástico não elástica flexível. A mensuração ocorreu no ponto de maior circunferência, sem compressão dos tecidos subcutâneos²³. Para a interpretação dos resultados, foram considerados os pontos de corte estabelecidos para a população brasileira, que estabelece valores de circunferência da panturrilha ≤ 34 cm para homens e ≤ 33 cm para mulheres como indicativos de baixa massa muscular²⁴.

As variáveis de interesse do estudo foram tempo de realização do TUG, a força muscular periférica, mensurada pela força de preensão palmar, e a força muscular respiratória, avaliada pela pressões inspiratória e expiratória máximas (PI_{máx} e PE_{máx}). O questionário e as avaliações físicas foram realizadas por duas profissionais treinadas.

A força muscular periférica foi mensurada por meio de um dinamômetro digital manual da marca DM-100 Tmax®. Conforme procedimento descrito em estudos anteriores, os testes foram realizados com o indivíduo sentado, com ombro aduzido e em



rotação neutra, cotovelo flexionado a 90° e antebraço na posição neutra e sem apoio. Foram solicitadas três contrações voluntárias máximas para cada membro, com repouso de um minuto entre as repetições e considerada a maior medida obtida²⁵. Para classificação de baixa força muscular foram considerados valores inferiores a 16 Kgf para mulheres e 27 Kgf para homens, conforme descrito no Consenso Europeu de Sarcopenia⁹.

A força muscular respiratória foi avaliada por meio de manovacuômetro da marca VENTBRAS® (indústria brasileira, intervalo de medida ± 150 cmH₂O). Os voluntários foram orientados a permanecer na posição sentada, usando um clipe nasal, bucal entre os dentes e lábios firmemente fechados em torno do mesmo para não permitir escape de ar. Para determinar a Pressão Inspiratória Máxima, eram realizadas inspirações forçadas a partir do volume residual e, posteriormente, uma expiração forçada a partir da capacidade pulmonar total para obtenção da Pressão Expiratória Máxima. Os procedimentos foram repetidos três vezes, sendo registrado o de maior valor, com um repouso de um minuto entre as tentativas²⁶.

No momento final da avaliação, foi aplicado o Timed Up and Go Test (TUG) para avaliar a mobilidade funcional dos pacientes. O teste consiste em cronometrar, em segundos, o tempo que uma pessoa leva para levantar-se, caminhar uma distância de 3 metros, virar, voltar para a cadeira e sentar-se novamente. Durante a avaliação, o sujeito era orientado a usar seu calçado comum, se necessário, seu meio auxiliar de marcha habitual (nenhum, bengala ou andador) e nenhuma assistência física era dada²⁷.

Os pacientes receberam as seguintes instruções: “Levante-se ao ouvir o comando ‘já’, caminhe até o cone, dê meia-volta, caminhe de volta até a cadeira e sente-se”. O tempo do teste começou a ser cronometrado ao ouvir o comando ‘já’ e terminou quando o participante se sentou. Os voluntários realizaram o teste uma única vez e, caso cometessem um erro evidente, eram solicitados a repeti-lo²⁸. Para classificação do risco de queda utilizou-se o ponto de corte de 12,47, sendo considerados com maior risco de queda os pacientes que apresentaram tempo igual ou superior a esse valor²⁹.

O tamanho da amostra foi estimado por meio da realização de cálculo amostral no programa Open Epi®, a partir do quantitativo mensal de atendimentos realizados a pacientes com câncer de mama no ambulatório de fisioterapia de um hospital terciário do Distrito Federal. Utilizando o teste estatístico, onde o poder do teste é de 95% e um erro alfa de 0.05, estimou-se um tamanho amostral mínimo de 78 (setenta e oito) participantes.

A amostra foi caracterizada por análise descritiva dos dados com medidas de tendência central e variabilidade (média e desvio padrão) e frequência absoluta e porcentagem. A distribuição dos dados foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis foram comparadas entre os grupos de indivíduos com força muscular normal e reduzida por meio do teste *t student* para os dados numéricos e o teste de Qui-quadrado (χ^2) para os dados categóricos. Para verificar a correlação entre o teste TUG com a força de prensão palmar e a pressão inspiratória máxima foi utilizado o teste de Spearman. Considera-se para este estudo, o coeficiente *r* de Pearson, valores entre 0 e 0,3 como biologicamente desprezíveis; entre 0,31 e 0,5 são correlações fracas; entre 0,51 e 0,7 são moderadas; entre 0,71 e 0,9 são correlações fortes; e $> 0,9$ são consideradas muito fortes de acordo com Mukaka³⁰. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o IBM SPSS Statistics for Windows versão 29.0 e para todos os testes, considerou-se um nível de significância de 5%.

Todos os participantes forneceram consentimento informado por escrito, e o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Gestão Estratégica de Saúde do Distrito Federal (IGESDF) sob parecer nº 4.206.295 e CAAE:



38906720.9.0000.8153, estando de acordo com a Resolução n.º 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde³¹.

3. Resultados

Um total de 90 pacientes com histórico ou em tratamento de câncer de mama, em acompanhamento no ambulatório de fisioterapia do Hospital de Base do Distrito Federal, foram avaliados quanto à elegibilidade. Desses, 6 pacientes foram excluídos por atenderem aos critérios de exclusão. Assim, 84 pacientes foram incluídos nas análises finais. O fluxograma de seleção dos participantes é apresentado na **Figura 1**.

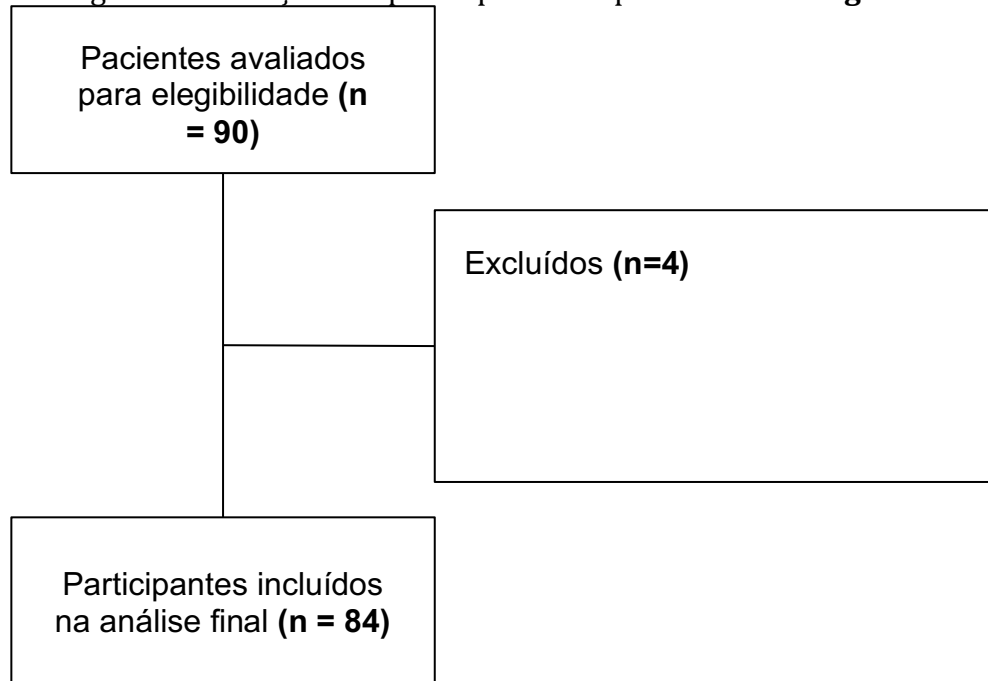


Figura 1 - Fluxograma de seleção, elegibilidade, inclusão e análise dos participantes do estudo.

A amostra foi composta predominantemente por mulheres (98,8%), com apenas um participante do sexo masculino (1,2%). A idade média dos participantes foi de 53,05(2,11) anos, e o tempo médio desde o diagnóstico oncológico até a avaliação foi de 36,37(7,31) meses. Em relação à lateralidade da mama operada, observou-se distribuição semelhante entre os lados direito (40,5%) e esquerdo (41,7%). A presença de metástase foi identificada em 4,8% dos participantes.

Quanto aos tratamentos realizados, 33,3% dos participantes estavam realizando hormonioterapia, 1,2% radioterapia, 1,2% imunoterapia e 2,4% estavam em processo de quimioterapia. O índice de massa corporal (IMC) médio foi de 29,19 (0,79) kg/m², sendo que a maioria dos participantes apresentava excesso de peso (85,7%), enquanto 13,1% encontravam-se eutróficos. A prática de exercício físico foi referida por 61,9% da amostra, sendo que 46,4% realizavam exercício físico de intensidade moderada, com duração média de 57,37(3,82) minutos.

Em relação ao estado civil, a maior parte dos participantes era casada (48,8%), seguida por solteiros (33,3%), divorciados (13,1%) e viúvos (4,8%). A presença de comorbidades foi relatada por 57,1% da amostra, sendo as doenças metabólicas as mais frequentes (35,7%), seguidas pelas doenças cardiovasculares (33,3%) e respiratórias (8,3%). Não foram observados relatos de doenças renais.



Quanto ao tabagismo, 71,4% dos participantes relataram nunca ter fumado, 21,4% eram ex-tabagistas e 7,1% eram tabagistas ativos. Em relação ao tabagismo, observou-se diferença significativa entre os grupos ($p = 0,02$), com maior proporção de ex-tabagistas no grupo com força muscular reduzida (50%), enquanto a maioria dos participantes com força muscular normal relatou nunca ter fumado (76,8%) (Tabela 1).

A fadiga autorreferida apresentou média de 4,4(0,22) na escala numérica, com 32,1% dos participantes classificados com fadiga leve, 29,8% com fadiga moderada e 38,1% com fadiga intensa, e a distribuição dos níveis de fadiga (leve, moderada e intensa) não diferiu significativamente entre os grupos ($p = 0,07$).

Quanto às variáveis funcionais e musculares, a força de preensão palmar apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos. No grupo de força muscular reduzida a força média foi de 12,82(1,03) kgf enquanto que no grupo com força muscular normal foi de 24,73(0,8) kgf ($p < 0,01$). A média da circunferência da panturrilha foi de 37,65(0,54) cm e não diferiu significativamente entre os grupos ($p = 0,29$).

A pressão inspiratória máxima apresentou diferença limítrofe entre os grupos, com valores menos negativos no grupo com força muscular reduzida ($p = 0,05$), enquanto a pressão expiratória máxima não diferiu significativamente ($p = 0,08$). O desempenho funcional avaliado pelo teste TUG foi pior no grupo com força muscular reduzida, com maior tempo médio de execução.

Por fim, o risco de queda foi significativamente mais frequente entre os participantes com força muscular reduzida (30%) em comparação àqueles com força muscular normal (4,5%; $p < 0,01$), com tempo médio de realização de 9,20(0,25) segundos para aqueles com força muscular normal e 12,61(1,43) segundos para aqueles que apresentavam força muscular reduzida.

Observou-se ausência de dados para algumas variáveis. A informação sobre presença de metástase esteve ausente em 9 participantes (10,71%), o tempo de diagnóstico em 1 (1,19%), o índice de massa corporal em 1 (1,19%) e a lateralidade da mama operada em 6 (7,14%). Além disso, não foi possível realizar a avaliação da força de preensão palmar em 3 participantes (3,57%), da circunferência da panturrilha em 2 (2,38%), da pressão inspiratória máxima em 6 (7,14%), da pressão expiratória máxima em 7 (8,33%) e do teste TUG em 6 participantes (7,14%), em razão de não resposta ou impossibilidade de realização das avaliações.

Tabela 1 - Caracterização clínica e funcional da amostra segundo a força muscular

Variáveis	Amostra geral (n=84)	Força muscular normal (n=69)	Força muscular reduzida (n=12)	p-valor
Tabagismo				0,02*
Sim	6(7,1%)	5(7,2%)	1(8,3%)	
Não	60(71,4%)	53(76,8%)	5(41,7%)	
Ex-tabagista	18(21,4%)	11(15,9%)	6(50%)	
Fadiga (numérica)	4,4 (0,22)	4,57(0,23)	3,57(0,50)	0,07
Leve	27(32,1%)	20 (29%)	6(50%)	0,07
Moderada	25(29,8%)	29(29%)	5(41,7%)	
Intensa	32(38,1%)	29(42%)	1(8,3%)	
FPP (Kgf)	22,22(1,04)	24,73(0,81)	12,82(1,03)	<0,01*
CP (cm)	37,65(0,54)	37,91(0,60)	36,67(1,32)	0,29
CP normal	78(92,9%)	66(97,1%)	9(81,8%)	0,09
CP reduzida	4(4,8%)	2(2,9%)	2(18,2%)	
PI_{max}	-89,08(5,73)	-92,83(6,49)	-75(11,61)	0,05
PE_{max}	52,24(3,74)	55,50(4,45)	40(4)	0,08



TUG (seg)	9,91(0,41)	9,20(0,25)	12,61(1,43)	
Risco de queda	6(7,1%)	3(4,5%)	3(30%)	<0,01*
Sem risco de queda	72(92,3%)	63(95,5%)	7(70%)	

Dados apresentados em média ± erro padrão ou n (%). Comparações realizadas entre os grupos com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). FPP: força de prensão palmar; CP: circunferência da panturrilha; P1máx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima; TUG: Timed Up and Go.

O objetivo central deste estudo consistiu em investigar a presença de correlação entre o tempo de realização do TUG, e as variáveis força de prensão palmar e pressão inspiratória máxima. Para analisar a associação entre essas variáveis, foi empregado o coeficiente de correlação de Spearman (Tabela 2)

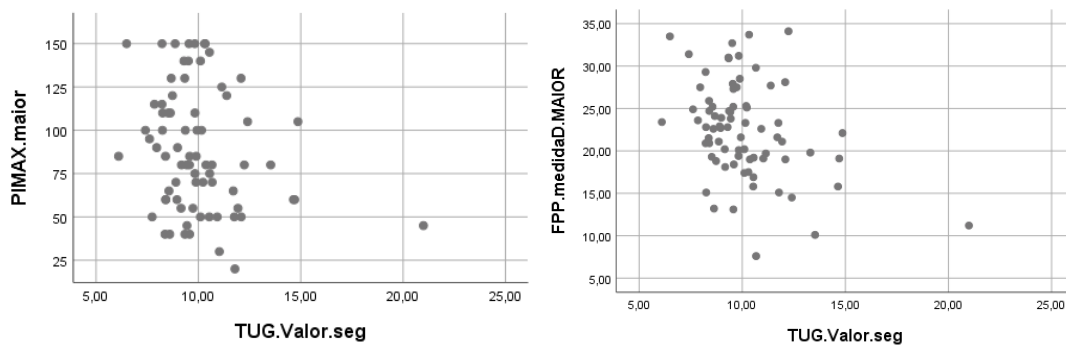
Observou-se correlação negativa fraca e estatisticamente significativa entre o tempo de execução do TUG e a força de prensão palmar ($\rho = -0,366$; $p = 0,001$), indicando que quanto menor a força de prensão palmar maior é o tempo para execução do teste, ou seja, indivíduos mais fracos são também mais lentos. Com relação à correlação do TUG com a pressão inspiratória máxima, apesar da diferença estatística significativa ($p=0,04$), a correlação é basicamente muito baixa, tornando-a desprezível ($\rho = -0,232$).

Tabela 2 - Resultado da correlação das variáveis TUG com força de prensão palmar e pressão inspiratória máxima.

Spearman	FPP	P1max
Coefficiente de correlação	-0.366	-0,232
p-valor	0,001*	0,047*

Nível de significância de 5% ($p < 0,05$)

A análise gráfica reforça diferenças na magnitude dessas correlações (Figura 2). O padrão visual observado nos diagramas de dispersão reforça que indivíduos com pior desempenho funcional no TUG apresentaram menores níveis de força muscular, especialmente da musculatura periférica. A maior dispersão dos pontos no gráfico entre TUG e P1máx sugere uma correlação quase nula quando comparada à observada com a força de prensão palmar.



FPP: força de prensão palmar; P1máx: pressão inspiratória máxima; TUG: Timed Up and Go.

Figura 2 - Correlação entre as variáveis TUG com pressão inspiratória máxima e força de prensão palmar.



4. Discussão

O presente estudo teve como objetivo avaliar a correlação entre a mobilidade funcional e a força de preensão palmar e respiratória em pacientes com câncer de mama. Os principais achados demonstraram que menores níveis de força de preensão palmar estiveram correlacionados à pior desempenho no TUG.

Em consonância com esses resultados, um estudo prévio demonstrou que sobreviventes de câncer apresentam função de equilíbrio significativamente reduzida quando comparados a indivíduos saudáveis. Ao avaliar o equilíbrio por meio do teste TUG, os autores observaram uma correlação negativa significativa entre o tempo de execução do teste e a força muscular, tanto em sobreviventes de câncer quanto em indivíduos sem a doença³².

Um estudo realizado com pacientes brasileiros em tratamento com quimioterapia ou imunoterapia, cujo objetivo foi analisar a relação entre a velocidade da marcha e a força de preensão palmar, identificou-se uma correlação moderada entre essas variáveis. Esse resultado sugere que indivíduos com maior força muscular tendem a apresentar melhor desempenho na marcha, o que reflete um melhor estado funcional mesmo durante o tratamento oncológico³³. Esses achados indicam que maiores níveis de força muscular estão associados a menores tempos no TUG, refletindo melhor mobilidade funcional e menor risco de quedas

Nesse contexto, a força de preensão palmar destaca-se como uma medida amplamente utilizada e estudada como marcador global de força muscular e funcionalidade, especialmente na avaliação de pessoas idosas³⁴. No entanto, sua aplicabilidade não se restringe a esse público. Evidências provenientes de um estudo multicêntrico, demonstraram que valores reduzidos de força de preensão palmar estão associados a maior mortalidade em pacientes com câncer, incluindo o câncer de mama³⁵. Esses achados reforçam a relevância da força de preensão palmar como um instrumento útil na avaliação prognóstica de pacientes oncológicos em diferentes contextos clínicos, corroborando sua utilidade como marcador funcional e de risco.

Por outro lado, embora tenha sido observada significância estatística na correlação entre o tempo do TUG e a pressão inspiratória máxima, a magnitude dessa associação foi muito baixa, caracterizando uma correlação desprezível do ponto de vista clínico. Esse achado sugere que, apesar da musculatura respiratória poder estar comprometida em pacientes com câncer, sua influência direta sobre o desempenho funcional avaliado pelo TUG parece ser limitada quando comparada à força muscular periférica.

A diferença na magnitude das correlações observadas pode ser explicada pelas demandas específicas do teste TUG, que envolve predominantemente força e coordenação dos membros inferiores, controle postural e velocidade de marcha, capacidades mais diretamente relacionadas à força muscular periférica³⁶. Embora a musculatura respiratória desempenhe papel fundamental na capacidade funcional global, sua contribuição para tarefas de mobilidade de curta duração, como o TUG, pode ser menos determinante, especialmente em indivíduos que não apresentam comprometimento respiratório grave.

Entretanto, algumas limitações devem ser consideradas. O delineamento transversal impossibilita estabelecer relações de causalidade entre a redução da força muscular e o pior desempenho funcional. Além disso, a ausência de avaliações complementares, como testes específicos de equilíbrio, força de membros inferiores e resistência cardiorrespiratória, pode ter limitado a compreensão mais abrangente dos fatores associados ao desempenho no TUG. A heterogeneidade clínica da amostra também



pode ter influenciado a magnitude das correlações observadas, bem como o tamanho da amostra.

Apesar dessas limitações, os achados do presente estudo contribuem para o entendimento do papel diferencial da força muscular periférica e respiratória na funcionalidade de mulheres com câncer de mama. Os resultados sugerem que a força de preensão palmar pode representar um indicador mais sensível do desempenho funcional e do risco de quedas nessa população. Estudos futuros, especialmente com delineamento longitudinal e intervenções direcionadas ao fortalecimento muscular, são necessários para esclarecer se o aumento da força periférica pode resultar em melhorias no desempenho funcional e na redução do risco de quedas em pacientes com câncer de mama.

5. Conclusão

Em conclusão, nossos resultados evidenciaram que o desempenho funcional apresenta correlação significativa com a força muscular periférica em pacientes com câncer de mama, de modo que menores valores de força de preensão palmar estiveram relacionados a maior tempo de execução do teste, refletindo pior mobilidade funcional. Embora a força muscular respiratória também tenha apresentado correlação estatisticamente significativa com o TUG, sua magnitude foi desprezível, sugerindo menor relevância clínica nessa população. Esses achados reforçam a importância da força muscular periférica como um importante marcador da capacidade funcional e do risco de declínio funcional.

Referências

1. Casás-Selves M, Degregori J. How cancer shapes evolution, and how evolution shapes cancer. *Evolution*. 2011;4(4):624–34. doi: 10.1007/s12052-011-0373-y
2. Feitelson MA, Arzumanyan A, Kulathinal RJ, et al. Sustained proliferation in cancer: Mechanisms and novel therapeutic targets. *Semin Cancer Biol*. 2015;35 Suppl(Suppl):S25–54. doi: 10.1016/j.semcancer.2015.02.006
3. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of incidence and mortality worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin*. 2021;71(3):209–49. doi: 10.3322/caac.21660
4. Santos MO, Lima FCS, Martins LFL, et al. Estimativa de incidência de câncer no Brasil, 2023-2025. *Rev Bras Cancerol*. 2023;69(1):e-213700. doi: doi:10.32635/2176-9745.RBC.2023v69n1.3700
5. Brasil. Instituto Nacional de Câncer. Controle do câncer de mama no Brasil: dados e números 2025 [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2025. Disponível em: <https://ninho.inca.gov.br/jspui/handle/123456789/17733>
6. Courneya KS. Exercise in cancer survivors: an overview of research. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(11):1846. doi: 10.1249/01.MSS.0000093622.41587.B6
7. Christensen JF, Jones LW, Andersen JL, Dugaard G, Rorth M, Hojman P. Muscle dysfunction in cancer patients. *Ann Oncol Off J Eur Soc Med Oncol*. maio de 2014;25(5):947–58. doi: 10.1093/annonc/mdt551
8. Duarte ACF, Silva BA, Avelino PR, Menezes KKPD. Força de preensão, capacidade funcional e qualidade de vida de indivíduos com câncer. *Fisioter E Pesqui*. 2020;27(4):362–9. doi: 10.1590/1809-2950/19039127042020
9. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16–31. doi: 10.1093/ageing/afy169



10. Zhang FM, Wu HF, Shi HP, Yu Z, Zhuang CL. Sarcopenia and malignancies: epidemiology, clinical classification and implications. *Ageing Res Rev.* 2023;91:102057. doi: 10.1016/j.arr.2023.102057
11. Mariano KOP, Alves RDS, Mantuani APA, et al. Análise da fadiga relatada e das forças musculares respiratória e periférica em indivíduos com Câncer em Tratamento. *Rev Bras Cancerol [Internet].* 2020;66(4). doi:10.32635/2176-9745.RBC.2020v66n4.1051
12. Wang J, Wu SG. Breast Cancer: an overview of current therapeutic strategies, challenge, and perspectives. *Breast Cancer Targets Ther.* 2023;15:721–30. doi: 10.2147/BCTT.S432526
13. Boyette-Davis JA, Walters ET, Dougherty PM. Mechanisms involved in the development of chemotherapy-induced neuropathy. *Pain Manag.* 2015;5(4):285–96. doi: 10.2217/pmt.15.19
14. Suzuki K, Morishita S, Nakano J, et al. Neurological outcomes of chemotherapy-induced peripheral neuropathy in patients with cancer: a systematic review and meta-analysis. *Integr Cancer Ther.* 2023;22:15347354231185110. doi: 10.1177/15347354231185110
15. Winters-Stone KM, Horak F, Jacobs PG, Trubowitz P, Dieckmann NF, Stoyles S, et al. Falls, functioning, and disability among women with persistent symptoms of chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *J Clin Oncol.* 2017. doi: 10.1200/JCO.2016.71.3552
16. Suesada MM, Carvalho HA, de Albuquerque ALP, et al. Impact of thoracic radiotherapy on respiratory function and exercise capacity in patients with breast cancer. *J Bras Pneumol.* 2018;44(6):469–76. doi: 10.1590/S1806-37562017000000120
17. Lovelace DL, McDaniel LR, Golden D. Long-term effects of breast cancer surgery, treatment, and survivor care. *J Midwifery Womens Health.* 2019;64(6):713–24. doi: 10.1111/jmwh.13012
18. Bertoli J, Souza Bezerra E, Dias Reis A, et al. Long-term side effects of breast cancer on force production parameters. *J Strength Cond Res.* 2022;36(5):1450. doi: 10.1519/JSC.0000000000003631
19. Brasil. Ministério da Saúde. Guia de atividade física para a população brasileira [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_atividade_fisica_populacao_brasileira.pdf
20. Mota DDCF, Pimenta CAM, Piper BF. Fatigue in Brazilian cancer patients, caregivers, and nursing students: a psychometric validation study of the Piper Fatigue Scale-Revised. *Support Care Cancer.* 2009;17(6):645–52. doi: 10.1007/s00520-008-0518-x
21. Associação Brasileira de Cuidados Paliativos. Consenso Brasileiro de Fadiga. *Rev Bras Cuidados Paliat [Internet].* 2010;3(2 Suppl 1):S3–S32. Disponível em: https://dms.ufpel.edu.br/static/bib/consenso_fadiga.pdf
22. Jeong E, Kim M, Won CW. Effects of posture, side and dominant hand on calf circumference measurement in community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2020;20(9):822–7. doi: 10.1111/ggi.13983
23. Landi F, Onder G, Russo A, et al. Calf circumference, frailty and physical performance among older adults living in the community. *Clin Nutr.* 2014;33(3):539–44. doi: 10.1016/j.clnu.2013.07.013
24. Pagotto V, Santos KF dos, Malaquias SG, et al. Calf circumference: clinical validation for evaluation of muscle mass in the elderly. *Rev Bras Enferm.* 2018;71:322–8. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0121
25. Ashton LA, Myers S. Serial grip strength testing - its role in assessment of wrist and hand disability. *Internet J Surg [Internet].* 2004;5(2). Disponível em:



<https://orthopaedicsurgeonorange.com.au/wp-content/uploads/2020/03/aa207201420191015142958.pdf>

26. Koulouris N, Vianna LG, Mulvey DA, et al. Maximal relaxation rates of esophageal, nose, and mouth pressures during a sniff reflect inspiratory muscle fatigue. *Am Rev Respir Dis.* 1989;139(5):1213–7. doi: 10.1164/ajrccm/139.5.1213
27. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142–8. doi: 10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x
28. Kear BM, Guck TP, McGaha AL. Timed Up and Go (TUG) Test: normative reference values for ages 20 to 59 years and relationships with physical and mental health risk factors. *J Prim Care Community Health.* 2017;8(1):9–13. doi:10.1177/2150131916659282
29. Alexandre TS, Meira DM, Rico NC, Mizuta SK. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Rev Bras Fisioter Sao Carlos Sao Paulo Braz.* 2012;16(5):381–8. doi: 10.1590/s1413-35552012005000041
30. Mukaka MM. Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Med J J Med Assoc Malawi.* 2012;24(3):69–71. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3576830/>
31. Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Brasília: Conselho Nacional de Saúde; 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>
32. Morishita S, Mitobe Y, Tsubaki A, et al. Differences in balance function between cancer survivors and healthy subjects: a pilot study. *Integr Cancer Ther.* 2018;17(4):1144–9. doi: 10.1177/1534735418790387
33. Kessler RMG, Reinert B, Neto JPD. Correlação da velocidade da marcha com força de preensão palmar de pacientes em tratamento oncológico. *Rev Bras Cancerol.* 2024;70(2):e-034512. doi:10.32635/2176-9745.RBC.2024v70n2.4512
34. McGrath RP, Kraemer WJ, Snih SA, Peterson MD. Handgrip Strength and Health in Aging Adults. *Sports Med Auckl NZ.* setembro de 2018;48(9):1993–2000. doi: 10.1007/s40279-018-0952-y
35. Zhuang CL, Zhang FM, Li W, et al. Associations of low handgrip strength with cancer mortality: a multicentre observational study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2020;11(6):1476–86. doi: 10.1002/jcsm.12614
36. Benavent-Caballer V, Sendín-Magdalena A, Lisón JF, et al. Physical factors underlying the Timed “Up and Go” test in older adults. *Geriatr Nurs.* 2016;37(2):122–7. doi: 10.1016/j.gerinurse.2015.11.002