

## **Correlação entre força muscular, amplitude de movimento articular e funcionalidade em mulheres no pós-cirúrgico de câncer de mama**

**Correlation between muscle strength, joint range of motion and functionality in women after breast cancer surgery**

**Correlación entre la fuerza muscular, el rango de movimiento articular y la funcionalidad en mujeres después de la cirugía de cáncer de mama**

Recebido: 22/03/2023 | Revisado: 28/04/2023 | Aceitado: 20/07/2023 | Publicado: 24/07/2023

### **Lucas Yuri Azevedo da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1022-9485>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [lucasazevedo.fisio@gmail.com](mailto:lucasazevedo.fisio@gmail.com)

### **Emmanuele Celina Souza dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4609-9803>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [manusouzafisio@gmail.com](mailto:manusouzafisio@gmail.com)

### **Jurandir da Silva Filho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2987-250X>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [jurandirsilvaf@gmail.com](mailto:jurandirsilvaf@gmail.com)

### **Rayane de Nazaré Monteiro Brandão**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5452-8167>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [rayane0207@gmail.com](mailto:rayane0207@gmail.com)

### **Lorena de Nazaré Rocha Corrêa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9803-2881>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [mms.lorena@gmail.com](mailto:mms.lorena@gmail.com)

### **Maikon da Silva e Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2566-0569>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [maikon12.ms@gmail.com](mailto:maikon12.ms@gmail.com)

### **Saul Rassy Carneiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6825-0239>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [saul@ufpa.br](mailto:saul@ufpa.br)

### **Resumo**

**Objetivo:** analisar a correlação entre a amplitude de movimento articular, força muscular e funcionalidade do membro superior ipsilateral a mama afetada no pós-cirúrgico de mulheres com diagnóstico de Câncer de mama. **Metodologia:** Estudo transversal dos dados obtidos no pós-cirúrgico de 22 mulheres em tratamento do câncer de mama no Hospital João de Barros Barreto em Belém-PA. Foi realizada avaliação dos dados sociodemográficos, características clínicas, prática de atividades físicas, força muscular, amplitude de movimento articular e funcionalidade dos membros superiores. **Resultados:** 60% da amostra apresentou faixa etária  $\geq 40$  anos de idade. A média da amplitude de movimento foi de 165.4°, 164.8°, 44°, 89.3°, 88.2° e a média da força muscular foi de 5.54 kg, 9.60 kg, 7.67 kg, 5.56 kg, 4.78 kg (para os movimentos de flexão, abdução, extensão, rotação interna e rotação externa, respectivamente). Os valores de R<sup>2</sup> ajustado e Teste F para funcionalidade foram de 0.594 e 16.4, respectivamente, em relação a força muscular de abdução e de amplitude de movimento para rotação externa. **Conclusão:** O estudo demonstrou que o melhor modelo de correlação para amplitude de movimento e força muscular de ombro em relação a funcionalidade correspondeu a diminuição da amplitude de movimento de rotação externa e de força muscular para abdução. Assim, o modelo pode prever um aumento de 59% da incapacidade dos membros superiores de pacientes com câncer de mama após o tratamento cirúrgico.

**Palavras-chave:** Neoplasias da mama; Amplitude de movimento articular; Força muscular; Desempenho físico funcional.

### Abstract

**Objective:** to analyze the correlation between joint range of motion, muscle strength and functionality of the upper limb ipsilateral to the affected breast in the post-surgical period of women diagnosed with Breast cancer. **Method:** Cross-sectional study of data obtained after surgery from 22 women undergoing breast cancer treatment at Hospital João de Barros Barreto in Belém-PA. **Socio-demographic data, clinical characteristics, practice of physical activities, muscle strength, range of joint movement and functionality of the upper limbs were evaluated. Results:** 60% of the sample was aged  $\geq 40$  years old. The mean range of motion was 165.4°, 164.8°, 44°, 89.3°, 88.2° and the mean muscle strength was 5.54 kg, 9.60 kg, 7.67 kg, 5.56 kg, 4.78 kg (for flexion, abduction, extension, internal rotation and external rotation, respectively). **Adjusted R<sup>2</sup> and F Test values for functionality were 0.594 and 16.4, respectively, in relation to abduction muscle strength and range of motion for external rotation. Conclusion:** The study demonstrated that the best correlation model for range of motion and shoulder muscle strength in relation to functionality corresponded to a decrease in range of motion for external rotation and muscle strength for abduction. Thus, the model can predict a 59% increase in upper limb disability in breast cancer patients after surgical treatment.

**Keywords:** Breast neoplasms; Range of motion, articular; Muscle strength; Physical functional performance.

### Resumen

**Objetivo:** analizar la correlación entre el rango de movimiento articular, la fuerza muscular y la funcionalidad del miembro superior ipsilateral a la mama afectada en el posoperatorio de mujeres diagnosticadas con Cáncer de mama. **Metodología:** Estudio transversal de datos obtenidos después de la cirugía de 22 mujeres en tratamiento de Cáncer de mama en el Hospital João de Barros Barreto en Belém-PA. Se evaluaron datos sociodemográficos, características clínicas, práctica de actividades físicas, fuerza muscular, rango de movimiento articular y funcionalidad de los miembros superiores. **Resultados:** el 60% de la muestra tenía edad  $\geq 40$  años. El rango de movimiento medio fue de 165,4°, 164,8°, 44°, 89,3°, 88,2° y la fuerza muscular media fue de 5,54 kg, 9,60 kg, 7,67 kg, 5,56 kg, 4,78 kg (para flexión, abducción, extensión, rotación interna y rotación externa, respectivamente). Los valores ajustados de R<sup>2</sup> y F Test para la funcionalidad fueron 0,594 y 16,4, respectivamente, en relación con la fuerza de los músculos de abducción y el rango de movimiento para la rotación externa. **Conclusión:** el estudio demostró que el mejor modelo de correlación para el rango de movimiento y la fuerza muscular del hombro en relación con la funcionalidad correspondió a una disminución del rango de movimiento para la rotación externa y la fuerza muscular para la abducción. Por lo tanto, el modelo puede predecir un aumento del 59% en la discapacidad de las extremidades superiores en pacientes con Cáncer de mama después del tratamiento quirúrgico.

**Palabras clave:** Neoplasias de la mama; Rango del movimiento articular; Fuerza muscular; Rendimiento físico funcional.

## 1. Introdução

O câncer de mama (CM) é considerado um problema de saúde pública pelas altas taxas de incidência e mortalidade. No Brasil, o CM causou a morte de mais de 18.000 pessoas em 2019 e o estado do Pará apresentou uma taxa estimada de 11,22 óbitos por 100 mil mulheres no mesmo ano. Além disso, estima-se para o Brasil, no triênio 2023-2025 cerca de 73.610 novos casos para cada ano (Fretta et al., 2019; INCA - Instituto nacional do câncer, 2022a). Os custos federativos para os tratamentos ambulatoriais e hospitalares em 2018 foram de R\$ 102,54 milhões com projeção para R\$ 225,00 milhões em 2030 (Instituto Nacional de Câncer, 2018). E um dos tratamentos utilizados para o controle do CM são os procedimentos cirúrgicos (INCA - Instituto nacional do câncer, 2022b).

As cirurgias para o tratamento do CM são conhecidas como mastectomias que são divididas em: radical modificada (retira tecido mamário, pele, mamilo, aréola, linfonodos axilares e preserva os músculos peitorais), simples (preserva os músculos peitorais e parte dos linfonodos) e poupadora de pele e mamilos; e conservadoras: quadrantectomia, tumorectomia ou mastectomia parcial, as quais preservam o tecido mamário com a retirada do tumor e de uma margem de segurança, mas podem se diferenciar na execução da técnica (Freeman et al., 2018; Meghan L. Czajka & Christopher Pfeife, 2022).

De modo que, a biópsia do linfonodo sentinela e o esvaziamento axilar são procedimentos cirúrgicos que podem ocorrer de forma concomitante com algumas técnicas supracitadas e consistem na dissecação da musculatura e de outras estruturas presentes na região axilar (Kootstra et al., 2013). Estes procedimentos podem diminuir a amplitude de movimento articular, alterar a força e diminuir a funcionalidade dos membros superiores das pacientes (Casassola et al., 2020; Verbelen et al., 2019).

As restrições na ADM da região do ombro, principalmente, no movimento glenoumeral, afetam entre 10-55% das pacientes com CM (Shamley et al., 2014). No entanto, as restrições de ADM relacionadas aos procedimentos cirúrgicos estão associadas ao tipo de cirurgia aplicada (Ribeiro et al., 2019; Yang & Kwon, 2018). Ademais, alguns estudos afirmam que a perda de ADM do membro superior pode ocorrer por um longo período, após a cirurgia, e apresenta maior restrição no membro superior ipsilateral a mama afetada pelo tumor (Campbell et al., 2012; Ferreira Re-zende et al., 2014).

A alteração na força muscular de membros superiores, após as cirurgias para o tratamento do CM já são documentadas na literatura (de Groef et al., 2020; Harrington et al., 2011; Ribeiro et al., 2019). A diminuição da força muscular está relacionada a lesão no tecido neuromusculoesquelético próximo à região mamária e axilar por conta da dor e pela formação de tecido cicatricial, após a cirurgia (Lee et al., 2019). Alguns autores consideram que a perda de força muscular do ombro em 20% ou mais, em relação ao momento pré-cirúrgico, são consideradas referência para a relevância clínica (Belmonte et al., 2018; Kootstra et al., 2013).

A funcionalidade envolve a interrelação dos aspectos pessoais do indivíduo com o meio ambiente e com os outros indivíduos envolvidos nas atividades (Harrington et al., 2014; Recchia et al., 2017). Contudo, as pacientes submetidas ao tratamento cirúrgico para o CM apresentam impactos negativos de curto e de longo prazo relacionados as estruturas lesionadas pela extensão cirúrgica, processo de cicatrização, dor, restrição do movimento pelo medo e fraqueza muscular nos membros superiores o que pode alterar a funcionalidade (Harrington et al., 2014; Koehler et al., 2015; Recchia et al., 2017; Simões et al., 2022).

Diante disso, o objetivo do estudo é analisar a correlação entre a amplitude de movimento articular, força muscular e funcionalidade do membro superior ipsilateral a mama afetada no pós-cirúrgico de mulheres com diagnóstico de CM.

## 2. Metodologia

### 2.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo transversal observacional, seguindo a diretriz *strobe*, de dados obtidos no pós-cirúrgico de pacientes em tratamento do CM. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (CEP) do Hospital Universitário João de Barros Barreto da Universidade Federal do Pará (HUJBB-UFPA) sob parecer Nº 5.556.986 e CAAE Nº 58642522.0.0000.5634, foi realizado conforme a Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 e Nº 580 de 2018. Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelos participantes o estudo foi iniciado (Pereira,2018).

### 2.2 Participantes

O estudo foi realizado no laboratório de avaliação cardiológica, oncológica e respiratória presente no HUJBB-UFPA. A coleta de dados foi realizada entre os meses de maio a novembro de 2022 com mulheres com proposta cirúrgica para o tratamento do CM no pós-cirúrgico. O cálculo amostral foi realizado para amostras correlacionadas assumindo um poder de teste de 80% e nível alfa de 5%. Como coeficiente para nulidade definiu-se 0,2 e para hipótese alternativa 0,7. Com isso, estimou-se uma amostra de 21 participantes.

Os critérios de inclusão foram: mulheres com diagnóstico de CM com proposta cirúrgica como tratamento; faixa etária acima de 18 anos de idade; com performance física acima de 60% na escala de *Karnofysk* (M. Freeman et al., 2022; Schag et al., 1984), ou seja, necessitando de assistência ocasional, sendo capaz de atender à maioria de suas necessidades; e que aceitaram participar do estudo, por meio da assinatura do TCLE. Os critérios de exclusão foram mulheres com disfunção ortopédica em MMSS, disfunção neurológica e capacidade cognitiva diminuída, para este rastreio foi utilizado o mini exame do estado mental (Bertolucci et al., 1994).

## 2.3 Procedimentos

As participantes do estudo foram submetidas a uma avaliação após o tratamento cirúrgico (após a retirada dos pontos e drenos, 7-14 dias) do CM, para obtenção de dados sociodemográficos, características clínicas (tipo de cirurgia submetida e presença de comorbidades) e prática de atividades físicas. Além disso, foi realizada a avaliação física, por meio da inspeção do membro superior ipsilateral à cirurgia para verificar os aspectos da cicatriz; avaliação de ADM dos MMSS pelo instrumento goniômetro e a avaliação da força muscular dos MMSS por meio do dinamômetro digital E-Lastic®. Em seguida, foi aplicado o questionário de funcionalidade: “*Disabilities of the arm, shoulder and hand - DASH*”.

Diante disso, as avaliações para a coleta de dados foram realizadas seguindo as seguintes etapas: 1) busca ativa de pacientes com CM e com proposta de tratamento cirúrgica; 2) contato, via ligação telefônica, para apresentar a pesquisa e identificar o interesse da paciente em participar do estudo; 3) leitura pela paciente do TCLE; 4) após a assinatura do TCLE foi realizada a coleta de dados.

## 2.4 Instrumentos

### 2.4.1 Ficha de avaliação

Idealizada pelos pesquisadores, a ficha foi estruturada com itens sociodemográficos, características clínicas, localização da mama afetada pelo CM, tipo de cirurgia submetida, presença de comorbidades, prática de atividades físicas e avaliação física (inspeção, avaliação da ADM de MMSS e avaliação da força muscular).

### 2.4.2 Disabilities of the arm, shoulder and hand – DASH

Para a avaliação da funcionalidade dos MMSS foi utilizado o Disabilities of the arm, shoulder and hand - *DASH* que consta de 30 questões auto-aplicáveis. Os itens informam sobre o grau de dificuldade no desempenho de atividades; a intensidade dos sintomas de dor, fraqueza, rigidez e parestesia; o comprometimento de atividades sociais; a dificuldade para dormir e o comprometimento psicológico, tendo como referência a semana anterior à aplicação do instrumento. O *DASH* utiliza uma escala de *Likert* de 5 pontos e o escore total varia de 0 (sem disfunção) a 100 (disfunção severa). O cálculo do escore total é feito por meio da soma das 30 primeiras questões, do valor encontrado subtrai-se 30 e divide-se por 1,2 (Orfale et al., 2005).

### 2.4.3 Goniômetro

Para a avaliação do grau da ADM dos MMSS foi utilizado o goniômetro (Carci®), utilizado em diversos estudos com pacientes com CM, que consiste em uma régua de material plástico, sendo graduada de 0 a 360° e 0 a 180°. Com o paciente posicionado em decúbito dorsal foram registrados os graus de movimentos de flexão, extensão, abdução, rotação interna e externa dos ombros (Majedet al., 2022).

### 2.4.4 E-lastic®

A avaliação da força muscular dos MMSS foi realizada pelo dinamômetro digital E-lastic®, criado pela E-sport, que consiste em um medidor de força portátil capaz de armazenar os dados relacionados ao desempenho físico das participantes e registrar as informações em um aplicativo de celular. Foi solicitado que a participante executasse duas repetições do mesmo movimento articular, registrando o valor de melhor desempenho. Foram registrados os resultados dos movimentos de flexão, extensão, abdução, rotação interna e externa dos ombros (Teles, 2015).

## 2.5 Análise estatística

Os dados coletados foram tabulados no *software* Excel e processados no *software* Jamovi 2.2.5.0. Foi realizada a análise descritiva das variáveis. As variáveis foram apresentadas como média, desvio padrão e intervalo interquartil (de acordo com a análise do teste de normalidade de *Shapiro-wilk*). Realizou-se o teste de correlação de *Spearman*, onde foram selecionadas as variáveis que apresentaram significância estatística  $\alpha \leq 0,25$ . As variáveis selecionadas foram inseridas de acordo com o método *Stepwise forward*, até a obtenção do melhor modelo preditivo, para isso, foi utilizado o método de categorização das variáveis e por meio do  $R^2$  ajustado e do Teste F. Foram obedecidos os requisitos de: normalidade dos resíduos; ausência de multicolineariedade e autocorrelação dos resíduos. Estabeleceu-se o nível alfa de significância de  $5 \alpha$  para rejeitar a hipótese nula das associações entre as variáveis independentes e dependentes.

## 3. Resultados

Um total de 22 participantes fizeram parte do estudo, dos quais, todos eram do sexo feminino. Os dados sociodemográficos e clínicos da amostra demonstraram que 63.6% das participantes estavam na faixa etária  $\geq 40$  anos. Além disso, a maioria é tabagista, etilista e com presença de comorbidade e não praticante de atividade física. Fatores como localização da mama afetada pelo CM e tipo de cirurgia proposta, como a quadrantectomia que representou 45.5% da amostra (Tabela 1).

**Tabela 1** - Características sociodemográficos e clínicos da amostra.

<b>Idade</b>	<b>N (%)</b>
30-39	3 (13,6%)
40-49	7 (31,8%)
50-59	7 (31,8%)
60-69	3 (13,6%)
70-79	2 (9,1%)
<b>Escolaridade</b>	
E.M.I	4 (18,2%)
E.M.C	15 (68,2%)
E.S.C	3 (13,6%)
<b>Tabagismo</b>	
Fumante*	3 (13,6%)
Ex-fumante	6 (27,3%)
Nunca fumou	13 (59,1%)
<b>Etilista</b>	
Etilista*	5 (22,7%)
Ex-etilista	13 (59,1%)
Nunca bebeu	14 (18,2%)
<b>Comorbidade</b>	
Sim	11 (50,00%)
Não	11 (50,00%)

<b>Atividade física</b>	
Praticante*	10 (45.5%)
Não praticante	12 (54.5%)
<b>Mama afetada</b>	
Direita	10 (45.5%)
Esquerda	12 (54.5%)
<b>Tipo de cirurgia</b>	
Mastectomia	3 (13.6%)
Setorectomia	9 (40.9%)
Quadrantectomia	10 (45.5%)
<b>BLS</b>	
Sim	9 (40.9%)
Não	13 (59.1%)
<b>EA</b>	
Sim	8 (36.4%)
Não	14 (63.6%)

---

N: valor absoluto; %: valor relativo; E.M.I: ensino médio incompleto; E.M.C: ensino médio completo; E.S.C: ensino superior completo; BLS: biópsia do linfonodo sentinela; EA: esvaziamento axilar. Fonte: autoria própria.

Os valores médios das amplitudes de movimentos dos ombros no pós-cirúrgico para flexão e abdução foram de 165,4° e para abdução foi de 164,8°, respectivamente. Os valores médios da força muscular dos movimentos dos ombros de flexão e abdução foram de 5.54 kg e 9.60 kg, respectivamente, e o valor médio obtido pelas participantes no questionário DASH no pós-cirúrgico foi de 21.11 (Tabela 2).

**Tabela 2** - Valores de amplitude de movimento articular, força muscular do ombro ipsilateral à mama afetada e valores do questionário DASH.

Variável	N	Média	Desvio padrão	p
<b>Amplitude de movimento e força muscular</b>				
Flexão (°)	22	165.4	27.33	< .001*
Abdução (°)	22	164.8	26.23	< .001*
Extensão (°)	22	44.00	2.49	<0.001*
Rotação interna (°)	22	89.3	1.73	< .001*
Rotação externa (°)	22	88.2	2.58	< .001*
Flexão (kg)	22	5.54	1.561	0.437
Abdução (kg)	22	9.60	4.245	0.07
Extensão (kg)	22	7.67	3.161	0.13
Rotação interna (kg)	22	5.56	1.540	0.64
Rotação externa (kg)	22	4.78	1.640	0.29
<b>DASH</b>	22	21.11	15.741	-

\*Análise do teste de normalidade de Shapiro-Wilk; (°): grau; (kg): quilograma. Fonte: autoria própria.

O melhor modelo de predição foi analisado pela categorização da variável DASH pós-cirúrgico, por meio dos intervalos interquartis. Considerando como categoria 1 se < 7.54, categoria 2 < 16.1, categoria 3 se < 33.6 e categoria 4 se > 33.6. Além disso, à distribuição das frequências dos valores categorizados são observados na Tabela 3.

**Tabela 3** - Análise descritiva da categorização e frequências das categorias do questionário DASH.

	N	Média	Desvio padrão	Shapiro-Wilk*	Intervalo interquartil		
				p	25%	50%	75%
DASH	22	21.1	15.7	0.051	7.54	16.1	33.6
<b>Categoria</b>		<b>Total (%)*</b>					
1	6	27.3%					
2	5	22.7%					
3	4	18.2%					
4	7	31.8%					

\*Análise do teste de normalidade Shapiro-Wilk; (%): porcentagem. Fonte: autoria própria.

A análise de correlação do questionário DASH em relação às variáveis de goniometria e força muscular no pós-cirúrgico apresentou um  $r = -0.608$  para força muscular do movimento de abdução e para a ADM de rotação externa um  $r = -0.554$ , outros valores são demonstrados na Tabela 4.

**Tabela 4** - Matriz de correlação entre as variáveis do questionário DASH, variáveis de força muscular e amplitude de movimento articular no pós-cirúrgico.

DASH		
DASH	r de Pearson	—
	p-valor	—
Força - flexão	r de Pearson	-0.001
	p-valor	0.997
Força -abdução	r de Pearson	-0.608**
	p-valor	0.003
Força - extensão	r de Pearson	-0.378
	p-valor	0.083
Força - rotação interna	r de Pearson	-0.186
	p-valor	0.407
Força - rotação externa	r de Pearson	-0.069
	p-valor	0.759
Goniometria - flexão	r de Pearson	-0.022
	p-valor	0.923
Goniometria - abdução	r de Pearson	-0.065
	p-valor	0.774
Goniometria - extensão	r de Pearson	-0.063
	p-valor	0.782
Goniometria – rotação interna	r de Pearson	-0.288
	p-valor	0.193
Goniometria – rotação externa	r de Pearson	-0.554**
	p-valor	0.008

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .001$ . Fonte: autoria própria.

A Tabela 5 apresenta os valores obtidos pela análise de regressão linear referente as correlações com os valores do questionário DASH e as variáveis de valores significativos de força muscular para abdução do ombro e ADM para rotação externa nas quais apresentaram os valores de coeficiente de -2,01 e de -3,37, respectivamente.

Além de demonstrar os resultados de R<sup>2</sup> ajustado e Teste F, do questionário DASH (R<sup>2</sup>=0.594; Teste F=16.4; p <.001) em relação a força muscular para abdução e de ADM para rotação externa como o melhor modelo para a amostra analisada.

**Tabela 5** - Modelo de coeficientes para o questionário DASH, valores de R<sup>2</sup> e valor de P da regressão linear.

Variável	Coeficiente	IC 95%		P
		Inferior	Superior	
Força- abdução	-2.01	-3.09	-0.932	< .001
Goniometria - rotação externa	-3.37	-5.15	-1.598	< .001
<b>Modelo</b>	<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	<b>Teste F</b>		
Dash	0.594	16.4		<.001

Fonte: Autoria própria.

#### 4. Discussão

O estudo avaliou a correlação entre a força muscular, ADM dos MMSS e funcionalidade dos MMSS, após o tratamento cirúrgico para o CM. Diante dos resultados obtidos foi possível prever uma correlação negativa da força muscular de abdução do ombro e da ADM para rotação externa em relação a funcionalidade. Ou seja, para cada grau de goniometria de rotação externa e de força muscular para abdução de ombro reduzida, o resultado do estudo apresentou uma tendência para a piora da funcionalidade de MMSS.

Os dados sociodemográficos das participantes demonstraram variações relacionadas a idade, porém 7 pacientes (31.8%) estavam na faixa etária de 50 a 59 anos. Neste sentido, um estudo epidemiológico de Panis e colaboradores (Panis et al., 2015) apresentou dados sobre o diagnóstico do CM em todas as regiões brasileiras e a idade mediana de diagnóstico foi de 58 anos, indicando presença de doença avançada e mau prognóstico, provavelmente pelo acesso reduzido a terapias modernas.

Além disso, os valores de ADM do ombro para a abdução podem variar entre 119° a 146,8°, até 3 meses, após a cirurgia, o que é considerado como fator limitador da função dos MMSS (de Groef et al., 2015). O estudo prospectivo de Smoot e colaboradores, com 396 pacientes submetidas a cirurgia para tratamento do CM, demonstrou que 16,6% das pacientes tiveram complicações na amplitude de movimento do ombro por até 12 meses após a cirurgia (Smoot et al., 2016). Ademais, o estudo transversal observacional de Fisher e colaboradores, observou em 51 mulheres com que a diminuição dos movimentos dos ombros interferiu na execução de tarefas, como alcançar um objeto acima da linha da cabeça (Fisher et al., 2020).

Contudo, verificamos que para cada grau diminuído de goniometria para rotação externa do ombro, 3.37 pontos no questionário DASH seriam acrescentados, o que indicou aumento da incapacidade das pacientes. Diante disso, a revisão sistemática de Ribeiro e colaboradores (Ribeiro et al., 2019) demonstrou que a reabilitação do movimento de rotação externa do ombro está inserida na maioria dos protocolos de reabilitação funcional, pois após a cirurgia na região mamária ou axilar é frequente a formação de tecido cicatricial, fibrose e encurtamento de tecidos moles, como o músculo peitoral, ocasionando o aumento da inclinação posterior do ombro e protusão escapular, diminuindo o movimento de rotação externa do ombro (de Groef et al., 2015).

Observamos uma associação entre a diminuição de força muscular para abdução de ombro com o aumento da incapacidade funcional de MMSS, pois para cada kg reduzido de força muscular 2.01 pontos seriam acrescentados no

questionário DASH. Disto isto, um estudo observacional prospectivo de Min e colaboradores, demonstrou que há ocorrência da diminuição da força muscular do ombro, independentemente, da extensão cirúrgica aplicada (Min et al., 2021), contudo em pacientes que também foram submetidas a procedimentos axilares como a biópsia do linfonodo sentinela ou ao esvaziamento axilar a perda de força muscular para abdução do ombro é mais relatada (Monleon et al., 2016). Além disso, outros estudos demonstraram que a diminuição da força para abdução de ombro ocorre por até 4 semanas (Min et al., 2021) e pode continuar por um longo prazo em ambos os membros (Belmonte et al., 2018; Kootstra et al., 2013) interferindo na funcionalidade do membro superior afetado pelo CM.

A diminuição da funcionalidade dos MMSS está relacionada a execução incompleta das atividades de vida diária, laborais, domésticas e de lazer (Rett et al., 2017). Dessa forma, as complicações que podem surgir após o procedimento cirúrgico como a redução da ADM do ombro e a diminuição da força muscular podem comprometer o retorno para estas atividades. Mais de 50% das mulheres com CM terão algum nível de comprometimento funcional dos MMSS, principalmente, quando submetidas a mastectomia com dissecação do linfonodo axilar (Fretta et al., 2019; Lovelace et al., 2019). O estudo apresentou um coeficiente de correlação negativo para redução da ADM de rotação externa e diminuição da força muscular de abdução do ombro como fatores nos quais contribuíram para o aumento da incapacidade funcional das pacientes.

O estudo apresentou limitações relacionadas ao tempo determinado para a avaliação das pacientes, pois as pacientes não compareciam para a avaliação sem aviso prévio ou em casos de complicações operatórias como aumento do fluxo de secreção da ferida interferindo na retirada de pontos ou drenos. Além disso, mais de 50% da amostra tinha menos de 60 anos de idade, por isso os resultados podem não abranger a população idosa com CM. Contudo, os resultados demonstraram alguns pontos fortes como a importância de realizar exercícios funcionais para o aumento da rotação externa e para a elaboração de modelos preditores de funcionalidade baseados em critérios cinesiológicos objetivos e específicos para o tratamento do CM.

## 5. Conclusão

Conclui-se que o melhor modelo de correlação entre as variáveis de amplitude de movimento articular e de força muscular de ombro, em relação a funcionalidade de MMSS, foi o aumento de 3.37 pontos no questionário de incapacidade funcional a cada grau de ADM para rotação externa reduzida e 2.01 pontos a cada kg de força muscular reduzido para abdução de ombro. O que pode predizer um aumento de 59% da incapacidade das pacientes com CM submetidas ao tratamento cirúrgico.

Além disso, existe a necessidade da continuidade de estudos relacionados com outras variáveis clínicas e a incapacidade funcional após os tipos de tratamento para o controle do câncer de mama.

## Referências

- Belmonte, R., Messaggi-Sartor, M., Ferrer, M., Pont, A., & Escalada, F. (2018). Prospective study of shoulder strength, shoulder range of motion, and lymphedema in breast cancer patients from pre-surgery to 5 years after ALND or SLNB. *Supportive Care in Cancer*, 26 (9), 3277–3287.
- Bertolucci, P. H. F., Brucki, S. M. D., Campacci, S. R., & Juliano, Y. (1994). O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 52 (1), 01–07.
- Campbell, K. L., Pusic, A. L., Zucker, D. S., McNeely, M. L., Binkley, J. M., Cheville, A. L., & Harwood, K. J. (2012). A prospective model of care for breast cancer rehabilitation: Function. *Cancer*, 118 (S8), 2300–2311.
- Casassola, G. M., Gonçalves, G. R., Stallbaum, J. H., Pivetta, H. M. F., & Braz, M. M. (2020). Intervenções fisioterapêuticas utilizadas na reabilitação funcional do membro superior de mulheres pós-mastectomia. *Fisioterapia Brasil*, 21 (1), 93–103.
- Ferreira Re-zende, L., Cristina Martins da Silva, R., & Ferreira Rezende, L. (2014). *Assessment of impact of late postoperative physical functional disabilities on quality of life in breast cancer survivors*.
- Fisher, M. I., Capilouto, G., Malone, T., Bush, H., & Uhl, T. L. (2020). Comparison of Upper Extremity Function in Women With and Women Without a History of Breast Cancer. *Physical Therapy*, 100 (3), 500–508.

- Freeman, M. D., Gopman, J. M., & Salzberg, C. A. (2018). The evolution of mastectomy surgical technique: from mutilation to medicine. *Gland Surgery*, 7 (3), 308–315.
- Freeman, M., Ennis, M., & Jerzak, K. J. (2022). Karnofsky Performance Status (KPS)  $\leq 60$  Is Strongly Associated With Shorter Brain-Specific Progression-Free Survival Among Patients With Metastatic Breast Cancer With Brain Metastases. *Frontiers in Oncology*, 12.
- Fretta, T. de B., Boing, L., Bussmann, R. M., & Guimarães, A. C. de A. (2019). Pain rehabilitation treatment for women with breast cancer. *Brazilian Journal Of Pain*, 2 (3).
- de Groef, A., Devoogdt, N., van Kampen, M., de Hertogh, L., Vergote, M., Geraerts, I., Dams, L., et al. (2020). The effectiveness of Botulinum Toxin A for treatment of upper limb impairments and dysfunctions in breast cancer survivors: A randomised controlled trial. *European Journal of Cancer Care*, 29 (1).
- de Groef, A., van Kampen, M., Dieltjens, E., Christiaens, M.-R., Neven, P., Geraerts, I., & Devoogdt, N. (2015). Effectiveness of Postoperative Physical Therapy for Upper-Limb Impairments After Breast Cancer Treatment: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96 (6), 1140–1153.
- Harrington, S., Michener, L. A., Kendig, T., Miale, S., & George, S. Z. (2014). Patient-Reported Upper Extremity Outcome Measures Used in Breast Cancer Survivors: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95 (1), 153–162.
- Harrington, S., Padua, D., Battaglini, C., Michener, L. A., Giuliani, C., Myers, J., & Groff, D. (2011). Comparison of shoulder flexibility, strength, and function between breast cancer survivors and healthy participants. *Journal of Cancer Survivorship*, 5 (2), 167–174.
- INCA - Instituto nacional do câncer. (2022a, November 25). Brasil - estimativa dos casos novos. Retrieved January 12, 2023, from <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros/estimativa/estado-capital/brasil>
- INCA - Instituto nacional do câncer. (2022b, September 26). Câncer de mama. Retrieved January 12, 2023, from <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/mama>
- Instituto Nacional de Câncer. (2018). *Gastos federais atuais e futuros com os cânceres atribuíveis aos fatores de risco relacionados à alimentação, nutrição e atividade física no Brasil / Instituto Nacional de Câncer. – Rio de Janeiro: INCA, 2022.* Retrieved March 8, 2023, from [https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document/lo\\_inca\\_sumario-executivo\\_rev06-reduzido\\_periodoeleitoral.pdf](https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document/lo_inca_sumario-executivo_rev06-reduzido_periodoeleitoral.pdf)
- Koehler, L. A., Blaes, A. H., Haddad, T. C., Hunter, D. W., Hirsch, A. T., & Ludewig, P. M. (2015). Movement, Function, Pain, and Postoperative Edema in Axillary Web Syndrome. *Physical Therapy*, 95 (10), 1345–1353.
- Kootstra, J. J., Dijkstra, P. U., Rietman, H., de Vries, J., Baas, P., Geertzen, J. H. B., Hoekstra, H. J., et al. (2013). A longitudinal study of shoulder and arm morbidity in breast cancer survivors 7 years after sentinel lymph node biopsy or axillary lymph node dissection. *Breast Cancer Research and Treatment*, 139 (1), 125–134.
- Lee, C. H., Chung, S. Y., Kim, W. Y., & Yang, S. N. (2019). Effect of breast cancer surgery on chest tightness and upper limb dysfunction. *Medicine*, 98 (19), e15524.
- Lovelace, D. L., McDaniel, L. R., & Golden, D. (2019). Long-Term Effects of Breast Cancer Surgery, Treatment, and Survivor Care. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 64 (6), 713–724.
- Majed, M., Neimi, C. A., Youssef, S. M., Takey, K. A., & Badr, L. K. (2022). The Impact of Therapeutic Exercises on the Quality of Life and Shoulder Range of Motion in Women After a Mastectomy, an RCT. *Journal of Cancer Education*, 37 (3), 843–851.
- Meghan L. Czajka, & Christopher Pfeife. (2022). *Breast Cancer Surgery*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Min, J., Kim, J. Y., Yeon, S., Ryu, J., Min, J. J., Park, S., Kim, S. il, et al. (2021). Change in Shoulder Function in the Early Recovery Phase after Breast Cancer Surgery: A Prospective Observational Study. *Journal of Clinical Medicine*, 10 (15), 3416.
- Monleon, S., Ferrer, M., Tejero, M., Pont, A., Piqueras, M., & Belmonte, R. (2016). Shoulder Strength Changes One Year After Axillary Lymph Node Dissection or Sentinel Lymph Node Biopsy in Patients With Breast Cancer. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 97 (6), 953–963.
- Orfale, A. G., Araújo, P. M. P., Ferraz, M. B., & Natour, J. (2005). Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 38 (2), 293–302.
- Panis, C., Cecílio-da-Silva, A. P., Takakura, E. T., Jumes, J. J., Wilhelm-dos-Santos, J., Herrera, A. C., & Victorino, V. J. (2015). Breast cancer in Brazil: epidemiology and treatment challenges. *Breast Cancer: Targets and Therapy*, 43.
- Pereira A. S., et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. UFSM. [https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/02/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica\\_final.pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/02/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica_final.pdf)
- Recchia, T., Prim, A., & Luz, C. (2017). Upper Limb Functionality and Quality of Life in Women with Five-Year Survival after Breast Cancer Surgery. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia / RBGO Gynecology and Obstetrics*, 39 (03), 115–122.
- Rett, M. T., Oliveira, Í. A. de, Mendonça, A. C. R., Biana, C. B., Moccellini, A. S., & DeSantana, J. M. (2017). Physiotherapeutic approach and functional performance after breast cancer surgery. *Fisioterapia em Movimento*, 30 (3), 493–500.
- Ribeiro, I. L., Moreira, R. F. C., Ferrari, A. V., Albuquerque-Sendin, F., Camargo, P. R., & Salvini, T. F. (2019). Effectiveness of early rehabilitation on range of motion, muscle strength and arm function after breast cancer surgery: a systematic review of randomized controlled trials. *Clinical Rehabilitation*, 33 (12), 1876–1886.
- Schag, C. C., Heinrich, R. L., & Ganz, P. A. (1984). Karnofsky performance status revisited: reliability, validity, and guidelines. *Journal of Clinical Oncology*, 2 (3), 187–193.

Shamley, D., Lascrain-Aguirrebeña, I., & Oskrochi, R. (2014). Clinical anatomy of the shoulder after treatment for breast cancer. *Clinical Anatomy*, 27 (3), 467–477.

Simões, I. M. de O., Barrile, S. R., Gimenes, C., Bortolli, T. T. de, Conti, M. H. de, & Martinelli, B. (2022). Alterações musculoesquelética, cardiorrespiratória, antropométrica e sensorial após cirurgia de câncer de mama. *Fisioterapia em Movimento*, 35 (spe).

Smoot, B., Paul, S. M., Aouizerat, B. E., Dunn, L., Elboim, C., Schmidt, B., Hamolsky, D., et al. (2016). Predictors of Altered Upper Extremity Function During the First Year After Breast Cancer Treatment. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 95 (9), 639–55.

Teles, F. S. (2015, July 10). *Análise de parâmetros eletromiográficos durante exercício realizado com resistência elástica sob controle objetivo ou subjetivo*. Universidade de Brasília, Brasília.

Verbelen, H., Tjalma, W., Meirte, J., & Gebruers, N. (2019). Long-term morbidity after a negative sentinel node in breast cancer patients. *European Journal of Cancer Care*, 28 (5).

Yang, E. J., & Kwon, Y. (2018). Changes in shoulder muscle activity pattern on surface electromyography after breast cancer surgery. *Journal of Surgical Oncology*, 117 (2), 116–123.