



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BELÉM  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO  
MESTRADO ACADÊMICO EM AVALIAÇÃO E REABILITAÇÃO FUNCIONAL

RAYANE DE NAZARÉ MONTEIRO BRANDÃO

**AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR ISOCINÉTICA EM MULHERES NO PÓS  
OPERATÓRIO DE CÂNCER DE MAMA**

BELÉM  
2024

RAYANE DE NAZARÉ MONTEIRO BRANDÃO

**AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR ISOCINÉTICA EM MULHERES NO PÓS  
OPERATÓRIO DE CÂNCER DE MAMA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – PPGCMH, do Campus de Belém, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Avaliação e Reabilitação Funcional

Área de concentração: Biodinâmica

Orientador(a): Dr. Saul Rassy Carneiro

BELÉM - PA  
2024

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

B817a BRANDÃO, RAYANE DE NAZARÉ MONTEIRO.  
AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR ISOCINÉTICA EM  
MULHERES NO PÓS OPERATÓRIO DE CÂNCER DE MAMA  
/ RAYANE DE NAZARÉ MONTEIRO BRANDÃO, . — 2025.  
36 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Saul Rassy Carneiro  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,  
Instituto de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em  
Ciências do Movimento Humano, Belém, 2025.

1. Neoplasias da Mama. 2. Dinamômetro de Força  
Muscular. 3. Mastectomia Segmentar. I. Título.

CDD 612.7

---

## RESUMO

O câncer de mama (CM), consiste em uma neoplasia que se desenvolve a partir da associação entre a influência de mutações genéticas e fatores epigenéticos e tem um impacto significativo na saúde física e emocional das pacientes. O tratamento cirúrgico, incluindo mastectomia e cirurgia conservadora, pode resultar em alterações na função muscular, particularmente nos membros superiores, afetando a qualidade de vida (QV) das mulheres sobreviventes. Analisar a força muscular em pacientes pós-cirurgia de CM, utilizando a dinamometria isocinética para avaliar os movimentos do ombro ipsilateral e contralateral à mama operada é de extrema importância. Este é um estudo, transversal e observacional, foi realizado com 37 mulheres pós-cirurgia oncológica de mama. A força muscular foi avaliada por dinamometria isocinética, considerando movimentos de flexão, extensão, rotação interna e rotação externa do ombro, com velocidade de 60°/s. A análise estatística utilizou o software STATA 18.0, com testes t e Kruskal-Wallis para comparar os índices de pico de torque (PT) e trabalho total (TT) entre os membros. Os resultados indicaram que, em geral, não houve diferenças significativas entre o membro envolvido e o não envolvido para os movimentos de flexão, extensão, rotação interna e rotação externa, tanto para o índice de trabalho quanto para o pico de torque. A rotação interna apresentou uma tendência de diferença, mas não alcançou significância estatística. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na força muscular entre os membros envolvidos e não envolvidos na cirurgia. No entanto, a mastectomia radical foi associada a maiores picos de torque em todos os movimentos, especialmente na rotação externa, indicando que o tipo de cirurgia pode impactar na força muscular. A análise revelou ainda que a força na flexão do ombro estava relacionada a uma melhor QV, porém a fadiga não apresentou correlação significativa. A reabilitação pós-cirúrgica deve levar em consideração essas diferenças de função muscular e os impactos da cirurgia, visando otimizar a recuperação e melhorar a qualidade de vida das pacientes.

**Palavras-chave:** neoplasias da mama; dinamômetro de força muscular; mastectomia segmentar.

## ABSTRACT

Breast cancer (BC) is a neoplasm that develops from the interaction between genetic mutations and epigenetic factors and has a significant impact on the physical and emotional health of patients. Surgical treatment, including mastectomy and breast-conserving surgery, can result in changes in muscle function, particularly in the upper limbs, affecting the quality of life (QoL) of female survivors. Analyzing muscle strength in post-BC surgery patients using isokinetic dynamometry to assess movements of the shoulder on the operated (ipsilateral) and non-operated (contralateral) sides is extremely important. This cross-sectional, observational study was conducted with 37 women who had undergone oncological breast surgery. Muscle strength was assessed using isokinetic dynamometry, considering shoulder flexion, extension, internal rotation, and external rotation movements at a speed of 60°/s. Statistical analysis was performed using STATA 18.0 software, with t-tests and Kruskal-Wallis tests to compare peak torque (PT) and total work (TW) indices between limbs. The results indicated that, overall, there were no significant differences between the involved and uninvolved limbs for flexion, extension, internal rotation, and external rotation movements, in terms of both total work and peak torque. Internal rotation showed a trend toward difference but did not reach statistical significance. No statistically significant differences in muscle strength were observed between the limbs involved and not involved in surgery. However, radical mastectomy was associated with higher peak torque in all movements, especially in external rotation, indicating that the type of surgery may impact muscle strength. The analysis also revealed that shoulder flexion strength was related to better QoL, although fatigue did not show a significant correlation. Post-surgical rehabilitation should take these differences in muscle function and the impacts of surgery into account, aiming to optimize recovery and improve patients' quality of life.

**Keywords:** breast neoplasms; muscle strength dynamometer; segmental mastectomy.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>APRESENTAÇÃO DO ARTIGO</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>APÊNDICE A – Ficha de Avaliação</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>ANEXO A - TCLE</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>ANEXO B - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O câncer de mama (CM), consiste em uma neoplasia que se desenvolve a partir da associação entre a influência de mutações genéticas e fatores epigenéticos, os quais garantem o acúmulo de transformações celulares que permitem a ocorrência do processo de carcinogênese, ou seja, a transformação de células saudáveis da mama em células com fenótipo maligno (SOUZA et al., 2023).

Considera-se que a neoplasia mamária está relacionada a um grupo de mais de cem doenças devido à presença de vários subtipos biológicos que refletem perfis moleculares e características clínico patológicas bem distintos, considera-se um dos principais problemas de saúde entre as mulheres devido à sua alta taxa de mortalidade e morbidade sendo sua incidência maior em países de rendimento elevado (BIOMED RESEARCH INTERNATIONAL, 2023).

É a neoplasia mais incidente em mulheres brasileiras, excetuando-se os tumores de pele não melanoma, onde estima-se um risco de 66,54 casos a cada 100 mil mulheres em cada ano do triênio 2023-2025 sendo, as taxas brutas de incidência maiores no Sudeste (84,46/100 mil) e no Sul (71,44/100 mil), seguidos pelo Centro-oeste (57,28/100 mil), Nordeste (52,20 /100 mil) e Norte (24,99/100 mil) (INCA, 2023).

Mulheres em tratamento ou tratadas por CM apresentam morbidade subsequente e efeitos colaterais relacionados ao tratamento que podem comprometer aguda ou cronicamente o sistema musculoesquelético dessa forma, além da dor e da fadiga relacionada ao câncer, as mulheres podem desenvolver uma ampla gama de disfunções nos membros superiores após tratamentos, como: amplitude de movimento (ADM) prejudicada, diminuição da força muscular, fraqueza nos membros superiores, linfedema, sintomas neurológicos, inchaço, posturas e cinemáticas alteradas e limitações nas atividades da vida diária (FUENTES-ABOLAFIO et al., 2023).

Evidências científicas têm sugerido efeitos benéficos dos exercícios físicos na prevenção, tratamento e pós-tratamento do CM. Além de combater o comportamento sedentário, é essencial manter um peso corporal saudável, limitar o consumo de álcool e seguir uma dieta balanceada, rica em frutas, vegetais, grãos e fibras, e limitada em carne vermelha. Os efeitos dos exercícios não se restringem ao CM, mas se estendem ao controle de fatores de risco modificáveis e à redução da incidência de doenças cardiovasculares e da mortalidade por todas (CAMPOS et al., 2022).

Sabe-se que a força muscular é um importante indicador de funcionalidade e um marcador para determinar as estratégias do processo de reabilitação física contudo, com perda

muscular grave ou em estágios avançados podem não ser adequados para exercícios que exigem desempenho significativo logo, faz-se necessário determinar o momento ideal para iniciar os exercícios pois, o estágio da doença pode influenciar no desempenho individual e a identificação de pacientes em risco de perda de força muscular é crucial (MONTAÑO-ROJAS et al., 2020).

A avaliação do envolvimento dos membros superiores (MMSS) é muito importante haja visto que, é responsável por um extenso repertório de movimentos e realizam a maioria das atividades de vida diária, como beber, comer, vestir-se ou de cuidados pessoais (A.C. MATTIELLO-SVERZUT; MARTINS, 2023).

Assim sendo, a relevância deste estudo é destacada pela sua contribuição para a prática clínica e para o bem-estar das pacientes, proporcionando uma abordagem mais precisa e personalizada para a reabilitação física e o acompanhamento pós-tratamento. A avaliação precoce da força muscular pode ajudar a prevenir complicações futuras, melhorar a qualidade de vida e reduzir os impactos negativos da doença e do tratamento, contribuindo para a promoção de uma recuperação mais eficaz e para a minimização dos efeitos colaterais do CM e de seus tratamentos.

Dessa forma, avaliar a força muscular isocinética dos MMSS em mulheres com CM é muito esclarecedora pois, consiste no método padrão ouro de avaliação da função muscular principalmente na área desportiva, no entanto ainda pouco utilizada na oncologia, permitindo um diagnóstico mais preciso das deficiências e alterações no desempenho físico. Assim sendo, este estudo teve como objetivo avaliar a força muscular isocinética de membros superiores em mulheres no pós operatório de câncer de mama.

## **2 OBJETIVO DO ARTIGO**

A cirurgia para o tratamento do câncer de mama, como a mastectomia ou a cirurgia conservadora, podem causar alterações na função muscular dos membros superiores, impactando diretamente a qualidade de vida das pacientes sobreviventes. Compreender as possíveis diferenças na força muscular entre os membros operado e não operado, bem como os efeitos de diferentes tipos de cirurgia, é essencial para direcionar estratégias de reabilitação mais eficazes. Este estudo contribui para o aprimoramento do cuidado pós-operatório, promovendo uma recuperação funcional mais completa e uma melhora na qualidade de vida dessas mulheres.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo é avaliar a força muscular dos MMSS em mulheres submetidas à cirurgia oncológica de mama, por meio da dinamometria isocinética, comparando os movimentos dos membros ipsilateral e contralateral à mama operada.

## 2.1 APRESENTAÇÃO DO(S) ARTIGO(S) SUBMETIDO(S) E/OU PUBLICADO(S)

Rayane de Nazaré Monteiro Brandão; <https://orcid.org/0000-0001-5452-8167>; Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil (autor correspondente, e-mail para contato:

[rayane0207@gmail.com](mailto:rayane0207@gmail.com))

Jurandir da Silva Filho; <https://orcid.org/0000-0003-2987-250X>; Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil

João Borges de Oliveira Neto; <https://orcid.org/0000-0002-3888-672X>; Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil

Myara Cristiny Monteiro Cardoso, <https://orcid.org/0000-0002-2456-8034>; Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil

Laura Maria Tomazi Neves, <https://orcid.org/0000-0002-3115-2571>; Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil

Saul Rassy Carneiro; <https://orcid.org/0000-0002-6825-0239>; Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil

### Resumo

**Introdução:** O câncer de mama (CM) é uma das principais causas de morbidade e mortalidade entre mulheres, com tratamentos que incluem cirurgia, quimioterapia e radioterapia. Mulheres sobreviventes podem desenvolver disfunções musculoesqueléticas, como redução da força muscular, especialmente nos membros superiores. A dinamometria isocinética é uma ferramenta eficiente para avaliar a força muscular e identificar essas disfunções. **Objetivo:** Analisar as diferenças na força muscular do ombro ipsilateral à cirurgia de câncer de mama, comparando-a com o lado contralateral, para verificar possíveis disfunções pós-operatórias. **Metodologia:** Este é um estudo, transversal e observacional, foi realizado com 37 mulheres pós-cirurgia oncológica de mama. A força muscular foi avaliada por dinamometria isocinética, considerando movimentos de flexão, extensão, rotação interna e rotação externa do ombro, com velocidade de 60°/s. A análise estatística utilizou o software STATA 18.0, com testes t e Kruskal-Wallis para comparar os índices de pico de torque (PT) e trabalho total (TT) entre os membros. **Resultados:** Contudo, a análise sugere que a função muscular nos membros pós-cirúrgicos é bem preservada. No entanto, a mastectomia radical foi associada a maiores picos de torque em todos os movimentos, especialmente na rotação externa, indicando que o tipo de cirurgia impacta na força muscular. A análise revelou ainda que a força na flexão do ombro estava relacionada a uma melhor QV, porém a fadiga não apresentou correlação significativa.

**Conclusão:** A reabilitação pós-cirúrgica deve levar em consideração essas diferenças de função muscular e os impactos da cirurgia, visando otimizar a recuperação e melhorar a qualidade de vida das pacientes.

**Palavras-chave:** Neoplasias da Mama; Dinamômetro de Força Muscular; Mastectomia Segmentar

## 1. Introdução

O câncer de mama (CM) é o câncer mais frequentemente diagnosticado entre as mulheres no mundo e foi responsável por até 2 milhões de novos casos nos últimos anos, representando 25% de todos os casos (Natthaporn Sueangoen et al., 2024). Dessa forma, é a patologia mais comum nesta população e, por um tempo, ultrapassou o câncer de pulmão como a neoplasia mais diagnosticado, independentemente do sexo, em 2020 (Aliabadi, 2024).

Somente em 2024, aproximadamente 310.720 novos casos de CM invasivo e 56.500 casos de carcinoma *ductal in situ* foram diagnosticados entre mulheres dos Estados Unidos, e 42.250 mulheres morreram de CM. A maioria dos casos de CM invasivo (84%) e mortes (91%) ocorrem entre mulheres com 50 anos ou mais, com cerca de metade (52%) de todas as mortes em mulheres com 70 anos ou mais (Giaquinto et al., 2024).

Consiste em uma neoplasia maligna que se desenvolve a partir da associação entre a influência de mutações genéticas e fatores epigenéticos, os quais garantem o acúmulo de transformações celulares que permitem a ocorrência do processo de carcinogênese, ou seja, a transformação de células saudáveis da mama em células com fenótipo maligno (Souza et al., 2023).

É um dos principais problemas de saúde entre as mulheres devido à sua alta taxa de mortalidade e morbidade. A incidência é mais comum em países de rendimento elevado (571/100 000) do que em países de baixo rendimento (95/10 000). É geralmente chamado de grupo de doenças (> 100) devido à presença de vários subtipos biológicos que refletem perfil molecular distinto e características clínico patológicas (Bio Med Research International, 2023).

Na população feminina brasileira é a neoplasia mais incidente excetuando-se os tumores de pele não melanoma. No qual, o risco estimado é de 66,54 casos a cada 100 mil mulheres em cada ano do triênio 2023-2025. Ocupa a primeira posição em todas as regiões brasileiras, com valores maiores no Sudeste (84,46/100 mil) e no Sul (71,44/100 mil), seguidos pelo Centro-oeste (57,28/100 mil), Nordeste (52,20 /100 mil) e Norte (24,99/100 mil) (Inca, 2023).

É uma condição grave e com risco de vida, sendo a malignidade mais prevalente que aflige as mulheres e para a maioria dessas pacientes ter um diagnóstico de CM e passar por este tratamento é um evento emocionalmente angustiante e que pode produzir intenso sofrimento gerando impacto tanto na qualidade de vida (QV) quanto na sobrevivência dessas pacientes (Khan et al., 2024).

Os requisitos essenciais recentemente publicados para o tratamento do CM reforçam a importância de investigação de alterações cognitivas, distúrbios do sono, fadiga, ondas de calor, alterações de humor, depressão, medo de recorrência, alterações na autoimagem, perda de libido e alterações sexuais que interferem no retorno ao trabalho e na retomada da vida, familiar e social (Verhoeven et al., 2024).

O tratamento cirúrgico é parte integrante do tratamento para CM em estágio inicial, com mais de 90% dos pacientes sendo submetidos a alguma forma de ressecção cirúrgica (ROBERSON et al., 2022). Enquanto a terapia multimodal, incluindo combinações de quimioterapia, bloqueio hormonal, imunoterapia é usada para o tratamento do CM, a cirurgia continua sendo o esteio do tratamento e é um componente do cuidado de quase todos os pacientes diagnosticados com a doença não metastática (Cheifetz; Mckevitt, 2023).

Dessa forma, o tratamento cirúrgico curativo é feito por cirurgia de conservação da mama ou mastectomia radical modificada. A terapia de conservação da mama envolve uma ampla excisão cosmeticamente aceitável do tumor com uma margem de tecido saudável circundante mais uma biópsia do linfonodo sentinela ou limpeza axilar. Isso geralmente é seguido por radioterapia para prevenir a recorrência. Já a mastectomia radical modificada envolve a excisão da mama com dissecação dos linfonodos drenantes associados até o nível anatômico II também para fins curativos (Senoga et al., 2023).

Mulheres sobreviventes de CM apresentam morbidade subsequente e efeitos colaterais relacionados ao tratamento, que podem comprometer aguda ou cronicamente os sistemas linfático e musculoesquelético do tronco e do membro superior. (Rasmussen et al., 2020; Bruce et al., 2021). Assim, além da dor e da fadiga relacionada ao câncer, as mulheres podem desenvolver uma ampla gama de disfunções nos membros superiores após tratamentos, como amplitude de movimento (ADM) prejudicada, diminuição da força muscular, fraqueza nos membros superiores, linfedema, sintomas neurológicos, inchaço, posturas e cinemáticas alteradas e limitações nas atividades da vida diária (Fuentes-Abolafio et al., 2023).

É um dos efeitos prejudiciais na função física é a redução da força muscular dos membros superiores, especialmente para os músculos que cruzam a articulação do ombro (Chamorro et al., 2021). Considerando que a maior força muscular é uma capacidade funcional

essencial e um preditor para melhorar QV essas funções devem ser avaliadas e recuperadas o mais rápido possível (Santos et al., 2024).

Assim sendo, a dinamometria isocinética se tornou uma ferramenta padrão ouro para medir a força e a resistência muscular por meio de uma ADM especificada além, de fornecer valores precisos no qual, o aparelho isocinético mede a força aplicada e fornece informações sobre contrações musculares dinâmicas concêntricas e/ou excêntricas a uma velocidade específica (Bagordo et al., 2020; Kambič; Lainsčak; Hadžić, 2020).

Dessa forma, avaliar a força muscular isocinética em mulheres com CM é fundamental pois, esta análise oferece uma avaliação quantitativa da função muscular, permitindo um diagnóstico mais preciso das deficiências e alterações no desempenho físico. Além de, ser útil para o desenvolvimento de programas de exercícios e intervenções terapêuticas que visem melhorar a força muscular, a QV e reduzir o risco de complicações futuras, como linfedemas, contraturas e limitações de ADM (Santos et al., 2019; Schindler et al., 2023). Este estudo teve como objetivo analisar as diferenças na força muscular do ombro ipsilateral à cirurgia, comparando-a com o lado contralateral, a fim de verificar a presença de algum grau de disfunção pós-operatória nas pacientes.

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1. Desenho do estudo**

Este estudo utilizou um modelo de pesquisa transversal observacional, realizado no período de março a junho de 2024, no Ambulatório de Reabilitação Pulmonar e Oncológico do Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUIBB).

O estudo teve início após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética: 74984123.4.0000.5634. Adicionalmente, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE- ANEXO 1).

### **2.2. Participantes**

A análise estatística foi realizada no software STATA 18.0. O cálculo do tamanho amostral foi realizado com a média do valor de referência de acordo com Gross et al 1989 (m1) e a média dos sujeitos conforme a lista de cirurgias (m2). O resultado para o tamanho da amostra foi de 36 participantes com o nível alfa estabelecido em 0,001 e poder de teste em 0,99. A amostra do estudo foi composta por 56 pacientes que estavam em pós-operatório de cirurgia oncológica de mama. Após, aplicação dos critérios de inclusão e exclusão restaram apenas 37 participantes.

A população do estudo foi composta de pacientes internadas no Hospital Universitário João de Barros Barreto para cirurgia de CM, do sexo feminino pós-cirúrgicas de CM.

Os critérios de inclusão: pacientes do sexo feminino, acima de 18 anos, diagnosticadas com CM em estágio I, II ou III e foram submetidas ao tratamento cirúrgico, quimioterapia e/ou radioterapia adjuvante e/ou neoadjuvante. Além disso, as pacientes foram conduzidas a atender a certos critérios funcionais, incluindo uma ADM de flexão e abdução do ombro igual ou maior que 90°, ADM de rotação interna e externa maior ou igual a 45°. Os critérios de exclusão: pacientes com transtornos neuromotores, como os causados por acidente vascular encefálico, doenças neurodegenerativas piramidais e extrapiramidais, incapacidade de realizar movimentos, deiscência de cicatriz, processos inflamatórios no membro ipsilateral à cirurgia e mastectomias bilaterais ou cirurgia de reconstrução mamária, relato de dores articulares ou na coluna vertebral devido a possibilidade de focos metastáticos não diagnosticados.

### **2.3. Coleta de dados**

Após a cirurgia, as participantes foram abordadas durante o período pós-operatório imediato enquanto estavam internados na clínica cirúrgica do hospital de referência. Caso concordassem em participar do estudo, eram orientadas de que seria necessário retornar no Ambulatório de Reabilitação Pulmonar e Oncológico no 15º dia pós-operatório, após a retirada do dreno e dos pontos para uma avaliação minuciosa e verificação de cordões fibróticos além de, assinatura do TCLE. Durante a visita, todas foram submetidas a uma anamnese com dados clínicos da cirurgia, mensuração de massa corporal e altura, em seguida foi verificado o Índice de Massa Corporal (IMC).

### **2.4. Força muscular**

O equipamento utilizado para avaliação da força muscular foi o Biodex System 4 Pro™ do Biodex Medical Systems, Shirley, NY, USA (Figura 1). As participantes foram orientadas a se alimentar normalmente e antes do procedimento deveriam realizar aquecimento em mini bicicleta ergométrica por 5 minutos. Dessa forma, as voluntárias eram posicionadas confortavelmente no assento do dinamômetro com cintos de segurança presos ao tronco e para minimizar compensações do corpo o que poderiam afetar os valores de saída do pico de torque (PT) e trabalho total (TT).

Após posicionamento eram ajustadas as seguintes medidas: altura do assento, inclinação do encosto, altura do dinamômetro e comprimento do braço de alavanca. As voluntárias realizaram uma série de 3 repetições à 60° /seg (Nm). O teste era efetuado bilateralmente e frases de incentivo padronizadas eram dirigidas às participantes do estudo.

Figura 1- Isocinético Biodex System 4 ProTM.



Fonte: Autoral

## 2.5. Análise Estatística

A análise estatística foi realizada no software STATA 18.0. O cálculo do tamanho amostral foi realizado com a média do valor de referência de acordo com Gross et al 1989 (m1) e a média dos sujeitos conforme a lista de cirurgias (m2). O resultado para o tamanho da amostra foi de 36 participantes com o nível alfa estabelecido em 0,001 e poder de teste em 0,99. Os dados são apresentados como frequência, média e intervalo interquartilico. A normalidade dos dados para características físicas, IMC, idade, tipo de cirurgia, tratamento e movimentos de força muscular foi avaliada através do teste de Shapiro-Wilk. O teste de U de Mann Whitney foi usado para comparar o índice de pico de torque do membro envolvido (IPTE) e não envolvido (IPTNE), índice do trabalho total do membro envolvido (IWKBWE) e não envolvido (IWKBWNE). A critério dos autores o IPTE e IPTNE foi calculado dividindo-se o PT pelo IMC e o IWKBWE e IWKBWNE dividindo o TT pelo IMC. Posteriormente utilizou-se o teste de correlação de Spearman para a análise da associação entre força muscular do MS e a qualidade de vida e fadiga O nível de significância foi definido a priori em  $p < 0,05$ .

## 3. Resultados

A tabela 1 apresenta as características da população, incluindo frequências, mediana e intervalos interquartilicos. A análise dos dados revela que a idade das participantes foi de 52 anos, com uma variação de 48 e 56 anos. Em relação ao tipo de cirurgia, 24,32% dos pacientes passaram por mastectomia, 29,73% por quadrantectomia e 45,95% por setorectomia, sendo esta última a mais comum. Quanto à qualidade de vida, os participantes apresentaram mediana de 84 no Functional Assessment of Cancer Therapy General (FACT-G) e 127 no Functional Assessment of Chronic Illness Therapy Fatigue (FACT-F), indicando boa qualidade de vida geral e função física, com variações moderadas entre os indivíduos.

No trabalho do membro envolvido na cirurgia, os resultados mostraram força muscular para flexão (2,04), extensão (2,01) e rotação interna (1,81) e rotação externa (0,76). Para o pico de torque do membro envolvido na cirurgia, os resultados mostraram força muscular para flexão (1,21), extensão (1,08) e rotação interna (1,04) e rotação externa (0,42).

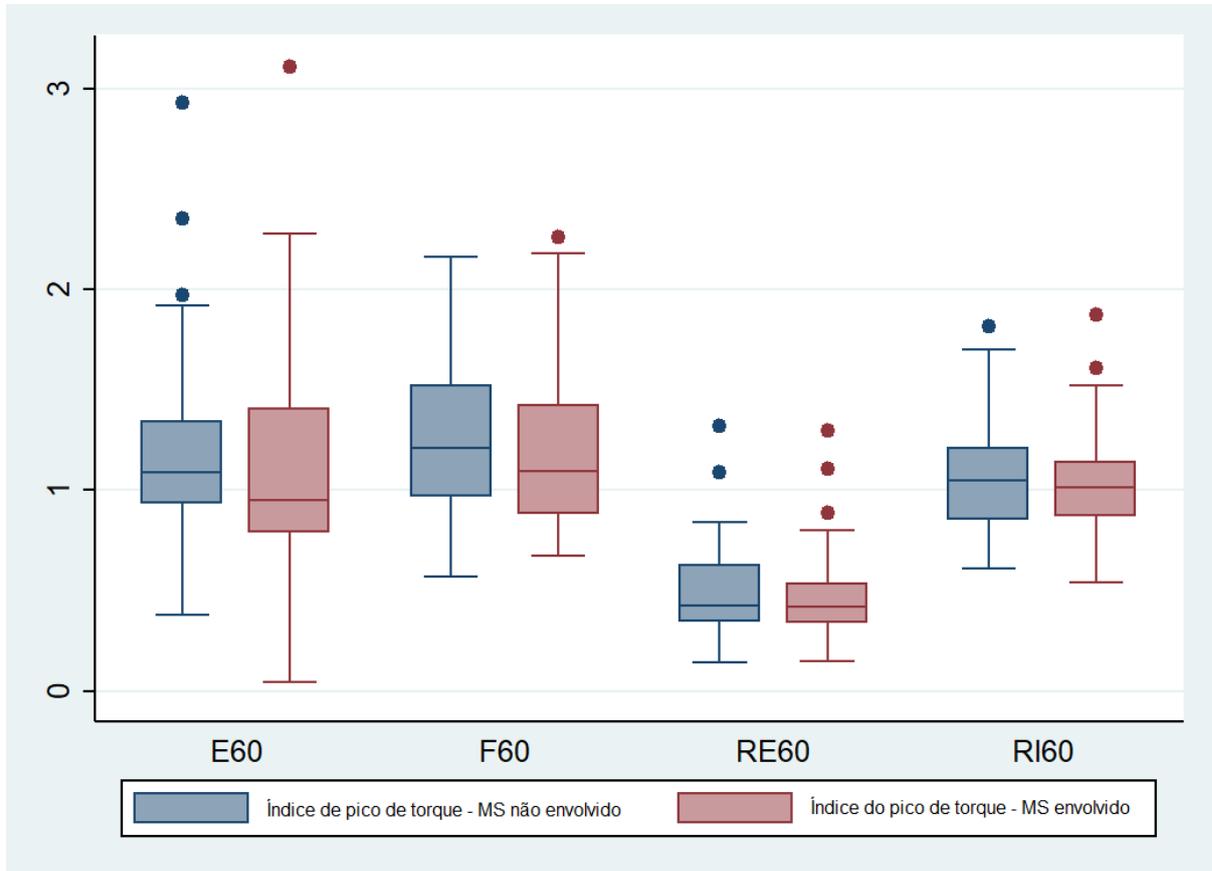
Tabela 1 - Características das participantes.

	Frequência (n%)	Mediana - Intervalo interquartílico
Idade		52 (48 - 56)
<b>Tipo de cirurgia</b>		
Mastectomia	9 (24,32%)	
Quadrantectomia	11 (29,73%)	
Setorectomia	17 (45,95%)	
<b>Trabalho do membro envolvido</b>		
Flexão		2,04 (1,56 – 2,95)
Extensão		2,01 (1,48 – 3,22)
Rotação Interna		1,81 (1,49 – 2,43)
Rotação Externa		0,76 (0,55 – 1,35)
<b>Trabalho do membro não envolvido</b>		
Flexão		1,76 (1,42 – 3,16)
Extensão		1,78 (1,27 – 3,20)
Rotação Interna		1,64 (1,30 – 2,02)
Rotação Externa		0,71 (0,49 – 1,03)
<b>Pico de torque do membro envolvido</b>		
Flexão		1,21 (0,96 – 1,52)
Extensão		1,08 (0,93 – 1,34)
Rotação Interna		1,04 (0,85 – 1,21)
Rotação Externa		0,42 (0,34 – 0,62)
<b>Pico de torque do membro não envolvido</b>		
Flexão		1,09 (0,88 – 1,42)
Extensão		0,95 (0,79 – 1,40)
Rotação Interna		1,01 (0,86 – 1,14)
Rotação Externa		0,41 (0,34 – 0,53)

Fonte: Autoral

A figura 2, apresenta a análise estatística do índice trabalho realizado entre o membro envolvido e o não envolvido, os resultados demonstram que, em geral, não há diferenças estatisticamente significativas entre os dois membros para os movimentos analisados.

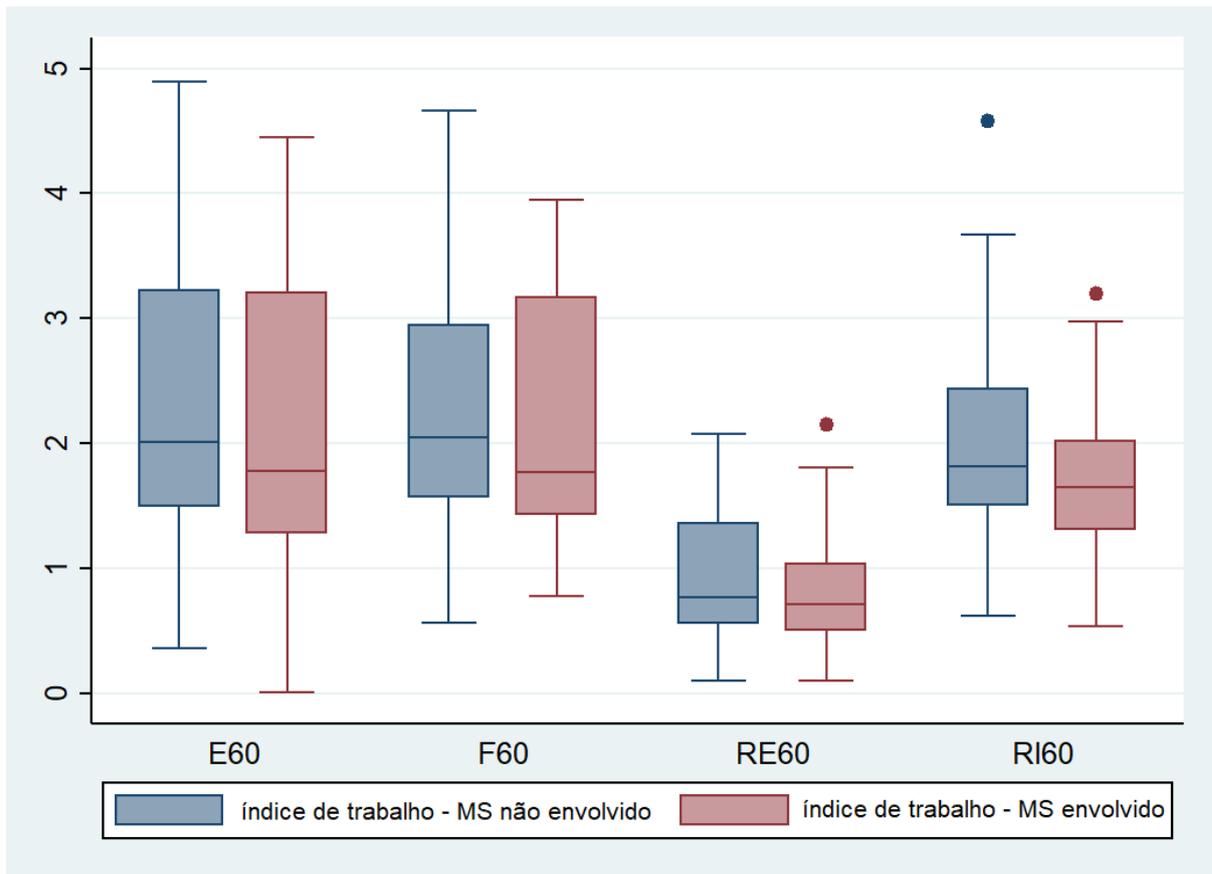
Figura 2 - Análise estatística do índice pico de torque entre membro envolvido e não envolvido.



Fonte: Autoral

De forma geral, os resultados apresentados na figura 3 indicam que, para todos os movimentos analisados não há diferença estatisticamente significativa no índice do pico de torque entre o membro envolvido e o não envolvido. Em todas as comparações, os p-valores estão acima de 0,05, o que nos leva a concluir que os picos de torque gerados por ambos os membros são semelhantes e que não há evidências suficientes para sugerir diferenças relevantes entre eles.

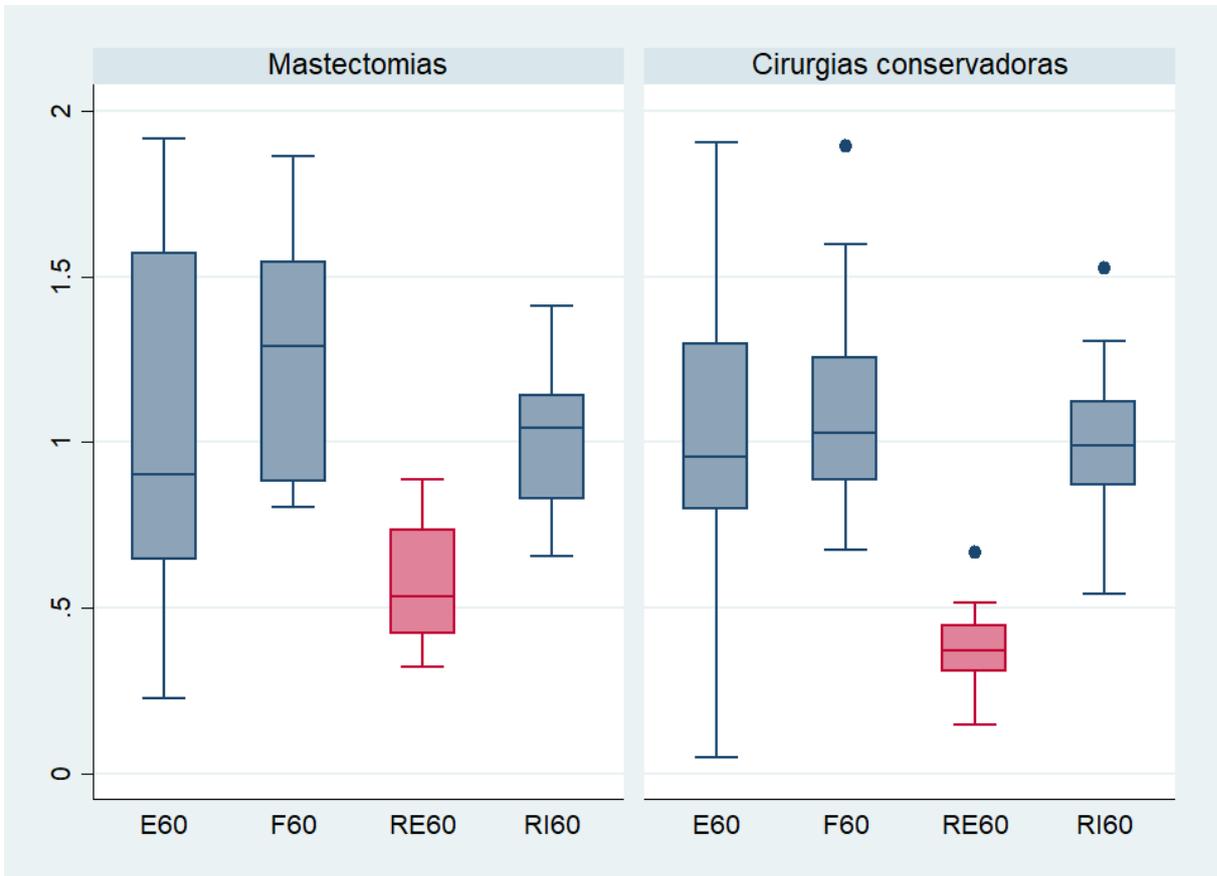
Figura 3 - Análise estatística do índice trabalho entre membro envolvido e não envolvido.



Fonte: Autoral

A figura 4 apresenta a comparação entre o pico de torque para diferentes movimentos (flexão, extensão, rotação interna e rotação externa) entre dois tipos de cirurgia: radical e conservadora. A tabela inclui as médias e intervalos interquartílicos para cada tipo de movimento em ambos os grupos cirúrgicos. Dessa forma, a cirurgia radical apresenta picos de torque mais altos em todos os movimentos, especialmente na flexão, extensão e rotação interna, com a rotação externa sendo o movimento que apresenta o menor pico de torque. Enquanto, a cirurgia conservadora apresenta índices de pico de torque menores, com destaque para a rotação externa, onde a diferença entre os dois tipos de cirurgia é significativa.

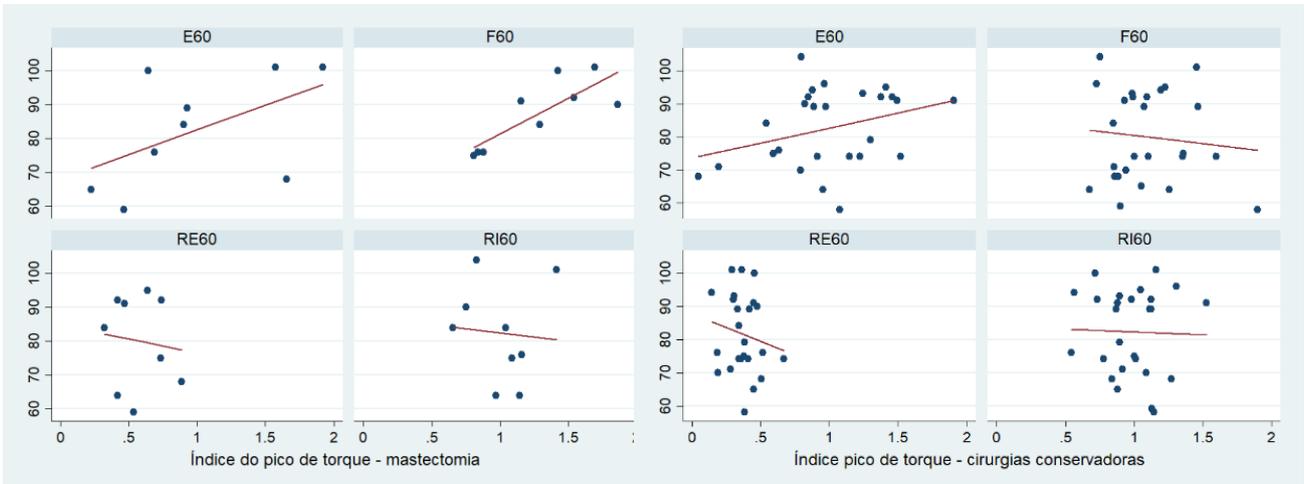
Figura 4 – Comparação do índice do pico de torque nos diferentes tipos de movimento, em relação ao tipo de cirurgia.



Fonte: Autoral

A figura 5 apresenta a correlação de QV com a força muscular de membro superior operado observa-se correlação positiva através do movimento de flexão dessas pacientes.

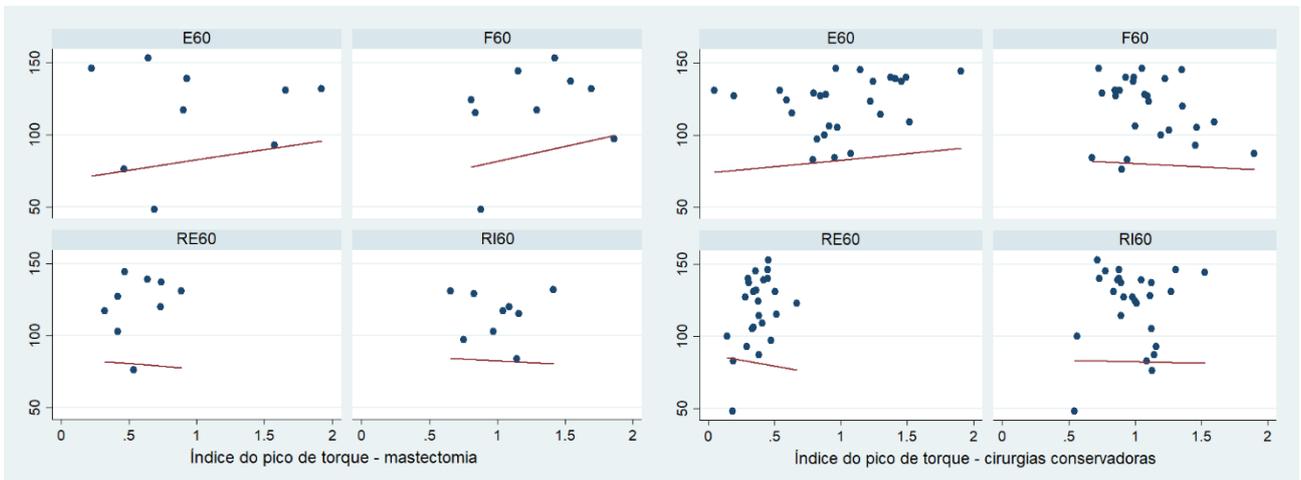
Figura 5 – Correlação entre a qualidade de vida medida pelo questionário FACT-G e força no membro superior.



Fonte: Autoral

A figura 6 apresenta a correlação da fadiga com a força muscular de membro superior operado e não houve uma correlação positiva entre as variáveis.

Figura 6 – Correlação entre a fadiga medida pelo questionário FACT-F e a força no membro superior.



Fonte: Autoral

#### 4. Discussão

O conhecimento acerca das complicações que advêm do tratamento cirúrgico do CM torna o processo de reabilitação mais efetivo e permite minimizar os riscos de disfunções severas secundárias ao trauma intraoperatório, além de que pode proporcionar à equipe de fisioterapia traçar objetivos e metas individualizados para melhorar a funcionalidade e a qualidade de vida dessas mulheres (Santos et al., 2019).

Este estudo buscou possíveis disparidades entre a força muscular no ombro ipsilateral à cirurgia e comparou com o lado oposto a fim de saber se essas pacientes apresentavam algum grau de disfunção pós-operatória, dessa forma os autores constataram não haver alterações significativas tanto para o pico de torque quanto para o trabalho exercido pelo ombro em comparação entre o envolvido e o não envolvido.

O tratamento do CM envolve um amplo leque de possibilidades e a cirurgia para exérese do tumor, normalmente, é uma das primeiras escolhas para intervenções curativas sendo que ao longo do tempo o aperfeiçoamento de técnicas mais conservadoras (aquelas que poupam mais estruturas anatômicas) vêm ganhando muito espaço e mostrando resultados semelhantes ou até melhores do que as intervenções mais agressivas (Klassen et al., 2016; Marco et al., 2023). Ainda que se procure minimizar os danos causados por essas intervenções a literatura científica converge para a constatação de que a função, força muscular e amplitude de movimento ficam bastante comprometidas no período do pós-operatório imediato até algumas semanas ou meses após a intervenção, motivo pelo qual é imprescindível que essas mulheres sejam acompanhadas por uma equipe de fisioterapeutas especializados em oncologia.

Diversas pesquisas têm demonstrado que a força muscular diminui consideravelmente em decorrência do tratamento oncológico e que a sua restauração está muito relacionada ao método cirúrgico adotado bem como a quantidade de estruturas nervosas, musculares e adjacentes envolvidas no processo (Stubblefield; Keole, 2013). Um dos músculos frequentemente envolvidos no trauma cirúrgico é o peitoral maior, responsável por muitos movimentos que envolvem o ombro dentre eles a adução, rotação interna, flexão (cabeça clavicular) e extensão (cabeça esternal); cirurgias mais agressivas retiram completamente o peitoral maior (muitas vezes juntamente com o menor) porém essas abordagens têm se tornado cada vez menos frequentes (Vidt et al., 2020).

Os resultados desta pesquisa não observaram diferença entre o pico de torque produzido pela articulação envolvida em relação à não envolvida, da mesma forma a energia produzida para gerar o deslocamento do membro se mostrou equivalente entre os dois ombros (Cação; Nuernberg; Mattiello-Sverzut, 2008).

Cabe destacar que as pacientes que participaram do estudo apresentavam intervalos de tempo bem distintos em relação ao período de realização da cirurgia até a avaliação, enquanto em algumas pessoas esse período foi mais curto, em outras o tempo foi maior e isso pode ter influenciado na comparação realizada ademais, todas as pacientes receberam atenção fisioterapêutica desde o pós-operatório imediato, quer fosse por orientações por meio de cartilhas, videochamadas e atendimentos presenciais, o que pode ter contribuído para a reabilitação do membro.

Destaque para um ensaio clínico randomizado conduzido no serviço onde este estudo foi desenvolvido, constatou-se que intervenções por meio de videochamadas e orientações por cartilhas são efetivas para a recuperação da força muscular e da ADM articular, contudo, a análise de força foi feita com uma célula de força e não com dinamômetro isocinético, porém, reforça-se o fato de que o processo de reabilitação pode ser um viés positivo desta investigação (De Aviz et al., 2024).

A ausência de diferenças significativas em nosso estudo também pode indicar que o impacto do tipo de cirurgia nas funções musculares é mais moderado do que se poderia imaginar embora, cada tipo de cirurgia tenha suas especificidades e possa afetar a mulher de maneira única, os resultados sugerem que o acompanhamento pós-cirúrgico, a fisioterapia e o suporte psicológico têm um papel crucial no processo de recuperação ou seja, mais do que o tipo de cirurgia em si, os cuidados e o tratamento pós-operatório podem ser fatores determinantes na recuperação da força muscular e na capacidade funcional dessas mulheres (Lázár et al., 2020).

Há publicações que já relataram discrepâncias entre a funcionalidade e a força muscular, porém algumas pesquisas demonstram que essa diferença tende a ser cada vez menor à medida que novas tecnologias e conhecimentos são empregados no tratamento do câncer de mama e que a intervenção precoce da fisioterapia pode prevenir ou minimizar tais complicações, o que corrobora os achados apresentados em nossa pesquisa (Rondelli et al., 2009).

Este estudo é um dos poucos que avaliou a o índice de trabalho produzido pela articulação do ombro em pacientes em tratamento para câncer de mama, normalmente observa-se apenas a avaliação da força muscular através do pico de torque gerado durante a análise isocinética. Alguns autores relatam a importância da avaliação do trabalho contrátil e que esta medida pode ser mais fidedigna do que a força uma vez que analisa a energia despendida pelos músculos esqueléticos durante o processo de contração, produzindo a capacidade de gerar torque e relacionando-se com a fadigabilidade muscular (Sonza; Andrade, 2012).

Ao analisar todas as etapas e resultados do nosso estudo podemos inferir alguns pontos que podem produzir limitações para os desfechos estudados, destacamos a falta de ajuste para

o período entre a cirurgia e a avaliação isocinética além do fato de que todas as pacientes receberam atenção fisioterapêutica imediatamente após a cirurgia até o reestabelecimento da função articular. Deve-se destacar também que os protocolos isocinéticos empregados podem produzir resultados bem distintos do que se observa na literatura, especialmente quando envolvemos na avaliação grupos de pessoas cujo comprometimento muscular é exacerbado por comorbidades crônicas ou intervenções terapêuticas, tais variáveis podem interferir no desempenho durante a avaliação isocinética.

De acordo com os resultados apresentados, constatou-se que o tipo de intervenção cirúrgica pode determinar influência na força muscular da articulação do ombro e que a qualidade de vida e a força muscular podem ser variáveis que se correlacionam nas pessoas que se submetem às intervenções cirúrgicas para tratamento do CM.

Pesquisas já demonstraram que o grau de agressividade da mastectomia realizada pode estabelecer importantes limitações à amplitude articular de movimento no ombro, bem como impactar fortemente na força dos músculos envolvidos nesses movimentos, isso ficou bem caracterizado em trabalhos que envolveram pessoas submetidas à mastectomias e que essas apresentaram sensível redução da força muscular para flexão e extensão do ombro em relação ao ombro contralateral (De La Cruz Ku et al., 2022).

Diversos fatores podem determinar a piora da função muscular pós intervenção cirúrgica e muitos deles estão associados ao grau de agressividades da cirurgia, ou seja, as estruturas que são retiradas por conta do procedimento, dessa forma, cirurgias que poupam mais elementos anatômicos tendem a produzir menos complicações pós-operatórias (Cešeiko et al., 2019).

A presente pesquisa, contudo, observou que as pacientes que foram submetidas à mastectomia apresentaram maiores valores de índice de pico de torque durante a análise do movimento de rotação externa em relação àquelas submetidas às cirurgias conservadoras sendo a força dos demais movimentos equivalentes para as duas técnicas cirúrgicas.

Este resultado parece peculiar e pode surpreender mas acreditamos que a justificativa esteja no tempo de realização das cirurgias, ainda que esta tenha sido uma variável a qual não controlamos, é possível que as pessoas que realizaram cirurgias mais radicais sejam pacientes operadas à mais tempo pois os protocolos recentes da literatura científica e da nossa instituição propõem que intervenções mais conservadoras devem ser encorajadas pela equipe médica (sempre que o estadiamento do tumor assim permitir) uma vez que a sobrevida ou não se altera, ou pode até aumentar com a técnica cirúrgica e a ocorrência de complicações e qualidade de vida são significativamente mais vantajosas para as pacientes (Fong et al., 2013).

As abordagens mais conservadoras se tornam opções mais interessantes pois houve um grande avanço nas técnicas de rastreamento do câncer de mama além da ampliação das políticas públicas de enfrentamento da doença com acesso à exames regulares de mamografia e ultrassonografia mamária; tudo isso permitiu que diagnósticos da doença em estágios precoces e menos agressivos pudessem ser realizados acarretando em tratamentos com melhores resultados (Ribeiro et al., 2019).

À medida que avanços terapêuticos são alcançados, há um ganho significativo na QV das pacientes em tratamento do CM pois, o número de complicações e a gravidade destas torna-se mais amenizado e isso tudo está relacionado a um processo de abordagem multidisciplinar que envolve uma extensa equipe de cuidados (Dinapoli et al., 2021). Diversas publicações têm relatado que a força muscular é um determinante muito importante para a QV das pacientes pois ela possibilita que as atividades de vida diária possam ser executadas sem limitações dessa forma, permitindo a melhora da autoestima dessas mulheres e que elas possam lidar com mais confiança as etapas do tratamento oncológico (Soriano-Maldonado et al., 2019).

Nosso estudo demonstrou que a força muscular para flexão do ombro apresenta uma forte correlação com a qualidade de vida avaliada pelo instrumento Functional Assessment of Cancer Therapy - General (FACT-G). Cremos que esse movimento específico seja determinante nesse tipo de cirurgia pois um dos músculos envolvidos nesse movimento é o peitoral maior e este, por sua vez, pode sofrer exérese a depender da lesão tratada.

Algumas publicações que envolveram pacientes em reabilitação física que foram acompanhadas durante o pós operatório recente e foram avaliadas com relação à força muscular por dinamometria isocinética apresentaram melhora da QV avaliada pelo Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast (FACT-B) de acordo com o aumento do pico de torque avaliado contudo, avaliação da força muscular por dinamometria isocinética, embora seja o padrão ouro para mensuração dessa variável, ainda carece de protocolos voltados para esse perfil de doença pois alguns envolvem análise com resistências que variam desde cargas bastante elevadas (60°/segundo) até resistências mais baixas (180°/segundo) o que pode acarretar em resultados diferentes conforme a metodologia empregada (Dong et al., 2019; Myung et al., 2018).

Embora essa pesquisa aborde pontos relevantes e significativos do processo de avaliação da força muscular de mulheres submetidas a tratamento de CM, devemos destacar que a principal limitação que pode ter contribuído para alguns resultados foi a falta de controle do tempo decorrente da realização da cirurgia ao dia da avaliação física, a ausência desse fator de

ajuste não permitiu saber se o processo de restauração natural da força muscular em períodos mais longos pode ter exercido o papel de viés de confundimento na análise de resultados.

## **5. Conclusão**

Este estudo teve como objetivo avaliar as diferenças na força muscular do ombro ipsilateral à cirurgia de câncer de mama, comparando-a com o lado contralateral, para identificar possíveis disfunções musculares pós-operatórias. A análise dos dados revelou que, para a maioria dos movimentos analisados – flexão, extensão, rotação interna e rotação externa – não houve diferenças estatisticamente significativas entre os membros afetados pela cirurgia e os não afetados.

Os resultados indicam que a força muscular no membro envolvido pela cirurgia de CM se mantém relativamente preservada quando comparada ao membro não afetado, o que sugere que, apesar dos tratamentos agressivos como a cirurgia, ainda assim, parece não haver um impacto substancial na força muscular dos membros superiores dessas pacientes. Embora a rotação interna tenha mostrado uma tendência de diferença, essa variação não foi significativa o suficiente para indicar um efeito claro da cirurgia sobre a função muscular.

Porém, é importante destacar que os resultados não excluem a possibilidade de que outros fatores, como a qualidade de vida, a presença de linfedema ou alterações na amplitude de movimento, possam afetar a função do membro envolvido. Mais estudos com amostras maiores e análises mais aprofundadas, incluindo diferentes tipos de intervenções terapêuticas e controle do período de avaliação do pós-operatório, são necessários para confirmar a relação entre o tratamento do CM e a função muscular a longo prazo visando a implementação de estratégias de reabilitação eficazes para melhorar a recuperação funcional dessas pacientes.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, evidencia-se a importância da avaliação da força muscular isocinética e da qualidade de vida em mulheres pós-cirurgia de CM, fornecendo informações valiosas para o campo da reabilitação oncológica. No qual, a força muscular do MMSS afetado pela cirurgia, pode sofrer impacto de maneira diferenciada aonde as disfunções musculares não são sempre tão expressivas ou evidenciadas devido a fatores como dor, medo ou falta de entendimento.

Este estudo confirma a relevância da dinamometria isocinética como ferramenta de avaliação precisa e confiável da força muscular, e destaca a importância de compreender o impacto das disfunções musculoesqueléticas na qualidade de vida das pacientes. Embora a fadiga não tenha mostrado correlação significativa com a força muscular, o monitoramento contínuo da qualidade de vida, por meio de instrumentos como os questionários validados FACT-G e FACT-F, é essencial para otimizar e quantificar a reabilitação no pós-operatório.

A abordagem interdisciplinar, com foco na reabilitação muscular e na melhora da qualidade de vida, emerge como uma estratégia fundamental para garantir o bem-estar das pacientes e minimizar os impactos a longo prazo do tratamento do câncer de mama. Esses achados reforçam a necessidade de programas de reabilitação personalizados e contínuos, com foco na recuperação muscular e no apoio psicológico e emocional das pacientes, a fim de promover uma recuperação mais completa e melhora da qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

- ALIABADI, H. M. Molecular Targets for Breast Cancer Therapy. **Biomolecules**, v. 14, n. 10, p. 1219–1219, 27 set. 2024.
- BAGORDO, A. et al. Isokinetic Dynamometry as a Tool to Predict Shoulder Injury in an Overhead Athlete Population: A Systematic Review. **Sports**, v. 8, n. 9, p. 124, 8 set. 2020.
- BIOMED RESEARCH INTERNATIONAL. Retracted: Global Increase in Breast Cancer Incidence: Risk Factors and Preventive Measures. **BioMed Research International**, v. 2023, p. 1–1, 29 dez. 2023.
- BRUCE, J. et al. Exercise versus usual care after non-reconstructive breast cancer surgery (UK PROSPER): multicentre randomised controlled trial and economic evaluation. **BMJ**, p. e066542, 10 nov. 2021.
- CAÇÃO, P.; NUERNBERG, G.; ANA CLÁUDIA MATTIELLO-SVERZUT. ANÁLISE DO DESEMPENHO FUNCIONAL PARA ESTIMAR CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO TECIDO MUSCULAR ESQUELÉTICO DE SUJEITOS ADULTOS. **Medicina**, v. 41, n. 2, p. 143–143, 30 jun. 2008.
- CAMPOS, M. DOS S. B. et al. Os Benefícios dos Exercícios Físicos no Câncer de Mama. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 119, n. 6, p. 981–990, 2022.
- CEŠEIKO, R.; EGLĪTIS, J.; SREBNIJS, A.; TIMOFEJEVS, M.; PURMALIS, E.; ERTS, R.; et al. The impact of maximal strength training on quality of life among women with breast cancer undergoing treatment. **Experimental Oncology**, v. 41, n. 2, p. 95-100, 2019.
- CHAMORRO, C. et al. Absolute Reliability and Concurrent Validity of Hand-Held Dynamometry in Shoulder Rotator Strength Assessment: Systematic Review and Meta-Analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 17, p. 9293, 3 set. 2021.
- CHEIFETZ, R.; MCKEVITT, E. Advances in the Surgical Treatment of Breast Cancer. **Current Oncology**, v. 30, n. 11, p. 9584–9586, 31 out. 2023.
- DE AVIZ, L. B. DO N. et al. Comparison of Effects Between Telerehabilitation and In-Person Rehabilitation After Breast Cancer Surgery: A Randomized Controlled Study. **Integrative cancer therapies**, v. 23, p. 15347354241256314, 2024.
- DE LA CRUZ KU, G. et al. Does Breast-Conserving Surgery with Radiotherapy have a Better Survival than Mastectomy? A Meta-Analysis of More than 1,500,000 Patients. **Annals of Surgical Oncology**, v. 29, n. 10, p. 6163–6188, 25 jul. 2022.
- Deteção Precoce do Câncer de Mama**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//folder-deteccao-mama-2023.pdf>>.
- DINAPOLI, L. et al. Psychological Aspects to Consider in Breast Cancer Diagnosis and Treatment. **Current Oncology Reports**, v. 23, n. 3, 11 mar. 2021.

DONG, X. et al. The effects of the combined exercise intervention based on internet and social media software (CEIBISMS) on quality of life, muscle strength and cardiorespiratory capacity in Chinese postoperative breast cancer patients: a randomized controlled trial. **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 17, n. 1, 26 jun. 2019.

FONG, S. M. Shirley; SHAMAY, M.; LUK, W. S.; WAI, J.; MING, L.; WAI NAM, T.; et al. Shoulder mobility, muscular strength, and quality of life in breast cancer survivors with and without Tai Chi Qigong training. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, p. 1-7, 1 jan. 2013.

FUENTES-ABOLAFIO, I. J. et al. Forearm Muscle Activity During the Handgrip Test in Breast Cancer Survivors: A Cross-Sectional Study. **Clinical Breast Cancer**, v. 23, n. 4, p. e175–e181, 1 jun. 2023.

GIAQUINTO, A. N. et al. Breast cancer statistics 2024. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**, v. 74, n. 6, out. 2024.

INCA. Folder-deteccao-mama-2023.pdf [Internet]. [S.l.]: Instituto Nacional de Câncer (INCA), 2023. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//folder-deteccao-mama-2023.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2024.

KAMBIČ, T.; LAINŠČAK, M.; HADŽIĆ, V. Reproducibility of isokinetic knee testing using the novel isokinetic SMM iMoment dynamometer. **PLOS ONE**, v. 15, n. 8, e0237842, 31 ago. 2020.

KHAN, Muhammad Muzamil; S, Siva; RAJMALANI, Bharat Ashok; FILIPCZAK, N.; TORCHILIN, V. P. Recent Strategies to Overcome Breast Cancer Resistance. **Critical Reviews in Oncology/Hematology**, v. 197, p. 104351–104351, 1 maio 2024.

KLASSEN, O. et al. Muscle strength in breast cancer patients receiving different treatment regimes. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 8, n. 2, p. 305–316, 28 nov. 2016.

LÁZÁR, G. et al. Modern surgical treatment of breast cancer. 4th Breast Cancer Consensus Conference. **Magyar onkologia**, v. 64, n. 4, p. 329–346, Summer 2020.

MARCO, E.; TRÉPANIER, G.; CHANG, E.; MAUTI, E.; JONES, J. M.; ZHONG, T. Postmastectomy functional impairments. **Current Oncology Reports**, v. 25, n. 12, p. 1445–1453, 13 nov. 2023.

MONTAÑO-ROJAS, L. S. et al. Resistance Training in Breast Cancer Survivors: A Systematic Review of Exercise Programs. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 18, p. 6511, 1 jan. 2020.

MYUNG, Y. et al. Quantitative analysis of shoulder function and strength after breast reconstruction. **Medicine**, v. 97, n. 24, 15 jun. 2018.

NATTHAPORN SUEANGOEN et al. Public neoantigens in breast cancer immunotherapy (Review). **International Journal of Molecular Medicine**, v. 54, n. 1, 17 jun. 2024.

RASMUSSEN, G. H. F. et al. Absolute and relative reliability of pain sensitivity and functional outcomes of the affected shoulder among women with pain after breast cancer treatment. **PLOS ONE**, v. 15, n. 6, e0234118, 3 jun. 2020.

RIBEIRO, I. L. et al. 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**, v. 33, n. 12, p. 1876–1886, 1 dez. 2019.

ROBERSON, M. L. et al. Trends in surgical treatment of early-stage breast cancer reveal decreasing mastectomy use between 2003 and 2016 by age, race, and rurality. **Breast Cancer Research and Treatment**, 14 mar. 2022.

RONDELLI, R. R. et al. Métodos de avaliação da fadigabilidade muscular periférica e seus determinantes energético-metabólicos na DPOC. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 35, n. 11, p. 1125–1135, nov. 2009.

SANTOS, W. et al. Reliability of dynamic and isometric upper muscle strength testing in breast cancer survivors. **PeerJ**, v. 12, e17576–6, 23 jul. 2024.

SANTOS, W. D. N. DOS et al. Once a Week Resistance Training Improves Muscular Strength in Breast Cancer Survivors: A Randomized Controlled Trial. **Integrative Cancer Therapies**, v. 18, p. 153473541987974, jan. 2019.

SANTOS, W. D. N. DOS et al. Once a Week Resistance Training Improves Muscular Strength in Breast Cancer Survivors: A Randomized Controlled Trial. **Integrative Cancer Therapies**, v. 18, p. 153473541987974, jan. 2019.

SCHINDLER, I. F. S. R. et al. A Systematic Review of Isokinetic Muscle Strength in a Healthy Population With Special Reference to Age and Gender. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, v. 15, n. 3, p. 328–332, 16 jan. 2023.

SENOGA, A. et al. Quality of life of patients one year after breast conserving surgery versus modified radical mastectomy for early breast cancer: a Kenya tertiary hospital five-year review. **Pan African Medical Journal**, v. 46, 1 jan. 2023.

SORIANO-MALDONADO, A. et al. Effects of a 12-week resistance and aerobic exercise program on muscular strength and quality of life in breast cancer survivors. **Medicine**, v. 98, n. 44, 1 nov. 2019.

SONZA, A.; ANDRADE, M. C. DE. Análise das curvas de torque isocinético em movimentos do ombro. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, p. 91–94, 1 abr. 2012.

SOUZA, J. et al. Análise da qualidade de vida de pacientes submetidas ao tratamento cirúrgico de câncer de mama. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 5, p. e22712541763-e22712541763, 23 maio 2023.

STUBBLEFIELD, M. D.; KEOLE, N. Upper Body Pain and Functional Disorders in Patients With Breast Cancer. **PM&R**, v. 6, n. 2, p. 170–183, 19 dez. 2013.

VERHOEVEN D et al. High-value breast cancer care within resource limitations: The oncologist. **The oncologist**, v. 29, n. 7, p. e899–e909, 5 jul. 2024.

VIDT, M. E. et al. The influence of mastectomy and reconstruction on residual upper limb function in breast cancer survivors. **Breast Cancer Research and Treatment**, v. 182, n. 3, p. 531–541, 6 jun. 2020.



**GONIOMETRIA**

	FLEXÃO	EXTENSÃO	ABDUÇÃO	RI	RE
MSD					
MSE					

**PERIMETRIA**

	14	7	LA	7	14	21	Mão	Performance Status de Karnofsky:  _____
MSD								
MDE								
≠								

**GRAU DE FORÇA**

	FLEXÃO	EXTENSÃO	ABDUÇÃO	RI	RE
MSD					
MSE					

---

FISIOTERAPEUTA RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO

## ANEXO A - TCLE

UFPA - NÚCLEO DE PESQUISA  
EM ONCOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARÁ



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** EFEITOS DO TRATAMENTO CIRÚRGICO NAS VARIÁVEIS CARDIORRESPIRATÓRIAS, FORÇA MUSCULAR E QUALIDADE DE VIDA DE MULHERES COM CÂNCER DE MAMA

**Pesquisador:** RAYANE DE NAZARE MONTEIRO BRANDAO

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 74984123.4.0000.5634

**Instituição Proponente:** Hospital Universitário João de Barros Barreto - UFPA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 6.625.128

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um estudo do tipo caso-controle, que apresenta como público alvo pacientes no pós operatório de câncer de mama, do Hospital Universitário João de Barros Barreto localizado no município de Belém, Pará.

Será realizado no Laboratório de Avaliação e Reabilitação de Disfunções Cardíacas, Oncológicas e Respiratórias do Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUJBB).

Serão incluídas pacientes portadoras de CM acima de 18 anos, até o estágio III de acordo com o Sistema TNM.

**Objetivo da Pesquisa:**

Avaliar os efeitos do tratamento cirúrgico nas variáveis cardiorrespiratórias, força muscular e qualidade de vida de mulheres com câncer de mama.

Comparar os limiares anaeróbico e ventilatório de mulheres no pós operatório de câncer de mama em comparação com indivíduos saudáveis;

Comparar a capacidade funcional através do Teste de Sentar e Levantar de um minuto em comparação com indivíduos saudáveis;

Comparar a qualidade de vida de mulheres no pós operatório de câncer de mama em comparação

**Endereço:** Rua dos Mundurucus, 4487, Hospital Universitário João de Barros Barreto, 2º piso da UNACON  
**Bairro:** GUAMA **CEP:** 66.073-005  
**UF:** PA **Município:** BELEM  
**Telefone:** (91)98107-0858 **E-mail:** cep.npo@gmail.com

**UFPA - NÚCLEO DE PESQUISA  
EM ONCOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARÁ**



Continuação do Parecer: 6.625.128

com indivíduos saudáveis;

Comparar a força muscular periférica de mulheres no pós operatório de câncer de mama em comparação com indivíduos saudáveis.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os participantes da pesquisa estarão sob o risco de exposição de seus dados, e assim ter danos morais e éticos em função de um eventual vazamento de dados.

Mudanças na rotina do participante podem fazer-se necessárias, portanto, serão ajustados com os voluntários os horários que lhes forem mais convenientes.

Cansaço excessivo, mal-estar geral e eventos súbitos poderão ocorrer durante a fase de avaliação ou durante o teste de esforço cardiorrespiratório.

Para minimizar esses riscos, serão empregados protocolos específicos para pessoas sedentárias, com monitoração do eletrocardiograma e SatO2 na presença de um profissional treinado e capacitado para prestar assistência imediata.

O participante terá como benefícios uma avaliação fisioterapêutica minuciosa que permitirá mapear suas principais disfunções e tornar o seu programa terapêutico mais individualizado e efetivo com menor tempo para recuperar possíveis funcionalidades comprometidas.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa de interesse científico, bem desenhada e com objetivos estabelecidos.

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

Os termos apresentados estão adequados.

**Recomendações:**

Atualizar o cronograma.

Usar no TCLE somente os vocativos femininos, como exemplo: "Você está sendo convidada...", visto que serão incluídas apenas as mulheres.

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

O projeto de pesquisa deverá ser aprovado.

O cronograma necessita ser atualizado e submetido.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Endereço:** Rua dos Mundurucus, 4487, Hospital Universitário João de Barros Barreto, 2º piso da UNACON  
**Bairro:** GUAMA **CEP:** 66.073-005  
**UF:** PA **Município:** BELEM  
**Telefone:** (91)98107-0858 **E-mail:** cep.npo@gmail.com

**UFPA - NÚCLEO DE PESQUISA  
EM ONCOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARÁ**



Continuação do Parecer: 6.625.128

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2204233.pdf	05/10/2023 21:29:46		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	05/10/2023 21:28:37	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO BRANDAO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMODECOMPROMISSO.pdf	05/10/2023 21:26:26	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2204233.pdf	02/09/2023 19:00:01		Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	02/09/2023 18:57:39	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	02/09/2023 18:57:39	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Postado
Outros	declaracaodeisencaodeonus.pdf	02/09/2023 18:56:25	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Aceito
Outros	declaracaodeisencaodeonus.pdf	02/09/2023 18:56:25	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Postado
Outros	TERMO_ACEITE.pdf	02/09/2023 18:54:51	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Aceito
Outros	TERMO_ACEITE.pdf	02/09/2023 18:54:51	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Postado
Orçamento	orcamento.pdf	02/09/2023 18:52:12	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	02/09/2023 18:52:12	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Postado
Brochura Pesquisa	PREPROJETO.pdf	02/09/2023 18:50:44	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Aceito
Brochura Pesquisa	PREPROJETO.pdf	02/09/2023 18:50:44	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Postado
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PREPROJETO.docx	02/09/2023 18:50:09	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Aceito

**Endereço:** Rua dos Mundurucus, 4487, Hospital Universitário João de Barros Barreto, 2º piso da UNACON  
**Bairro:** GUAMA **CEP:** 66.073-005  
**UF:** PA **Município:** BELEM  
**Telefone:** (91)98107-0858 **E-mail:** cep.npo@gmail.com

**UFPA - NÚCLEO DE PESQUISA  
EM ONCOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARÁ**



Continuação do Parecer: 6.625.128

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PREPROJETO.docx	02/09/2023 18:50:09	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Postado
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	cartadeencaminhamento.pdf	02/09/2023 18:48:18	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO BRANDAO	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	cartadeencaminhamento.pdf	02/09/2023 18:48:18	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO BRANDAO	Postado
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tle.pdf	02/09/2023 18:46:44	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO BRANDAO	Postado
Declaração de Pesquisadores	termodecompromissodopesquisador.pdf	02/09/2023 18:46:11	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Postado
Cronograma	cronograma.pdf	02/09/2023 18:44:51	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	02/09/2023 18:44:51	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Postado
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMOINSTITUCIONAL.pdf	28/08/2023 22:35:15	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMOINSTITUCIONAL.pdf	28/08/2023 22:35:15	RAYANE DE NAZARE MONTEIRO	Postado

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BELEM, 26 de Janeiro de 2024

\_\_\_\_\_  
**Assinado por:**  
**Bruna Cláudia Meireles Khayat**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua dos Mundurucus, 4487, Hospital Universitário João de Barros Barreto, 2º piso da UNACON  
**Bairro:** GUAMA **CEP:** 66.073-005  
**UF:** PA **Município:** BELEM  
**Telefone:** (91)98107-0858 **E-mail:** cep.npo@gmail.com

## ANEXO B -COMPROVANTE DE SUBMISSÃO

06/05/2025, 21:31

Submissão recebida: BMC Cancer



BMC Câncer  BMC Câncer

 [Conta](#)

---

## Submissão recebida

### Obrigado por enviar para o BMC Cancer

Sua submissão está agora em nossa fase de Verificação Técnica. Caso haja algum ponto que precise ser abordado, enviaremos um e-mail detalhado. Caso contrário, sua submissão seguirá para revisão por pares.

Você pode verificar o status do seu envio usando o link abaixo. Observe que pode levar alguns minutos para que o seu envio apareça.

[Acompanhar o andamento do envio](#)

- [Suas opções de privacidade/Gerenciar cookies](#)
- [Ajuda e suporte](#)
- [Política de Privacidade](#)
- [Termos e Condições](#)
- [Declaração de acessibilidade](#)

© 2025 Springer Natureza