

# Aplicabilidad de la Telerrehabilitación y sus Efectos sobre la Capacidad Funcional y la Función Pulmonar de Pacientes Sometidas a Tratamiento Quirúrgico por Cáncer de Mama

<https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2026v72n1.5400ES>

*Aplicabilidade da Telerreabilitação e seus Efeitos na Capacidade Funcional e Função Pulmonar de Pacientes em Tratamento Cirúrgico para o Câncer de Mama*

*Applicability of Telerehabilitation and its Effects on Functional Capacity and Pulmonary Function of Patients Undergoing Surgical Treatment for Breast Cancer*

**Maikon da Silva e Silva<sup>1</sup>; Lorena de Nazare Rocha Correa<sup>2</sup>; Saul Rassy Carneiro<sup>3</sup>**

## RESUMEN

**Introducción:** El tratamiento quirúrgico es una de las opciones para el cáncer de mama. Este procedimiento invasivo puede causar diversas complicaciones, como disminución de la movilidad torácica y adherencias cicáticas, lo que resulta en disfunción respiratoria y funcional. La telerrehabilitación puede ser una herramienta para facilitar la recuperación de estas pacientes y prevenir complicaciones y secuelas. **Objetivo:** Investigar la aplicabilidad y los efectos de un programa de telerrehabilitación en la capacidad respiratoria y funcional de pacientes sometidas a tratamiento quirúrgico por cáncer de mama. **Método:** Estudio de intervención de un solo brazo realizado con 20 pacientes sometidas a tratamiento quirúrgico por cáncer de mama que participaron en un programa de telerrehabilitación de dos semanas. La capacidad funcional se evaluó mediante la prueba de marcha de 6 minutos y la capacidad pulmonar respiratoria mediante espirometría. Se evaluó a las participantes antes y después de la cirugía, y las variables se compararon mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon y la prueba *t* de Student. Se adoptó un nivel de significación de  $p<0,05$ . **Resultados:** No se observaron diferencias entre las variables funcionales y de capacidad pulmonar de las participantes antes y después de dos semanas de telerrehabilitación. **Conclusión:** La telerrehabilitación administrada a pacientes en tratamiento por cáncer de mama es segura en su aplicabilidad. Además, los niveles funcionales y de capacidad pulmonar se mantuvieron dentro de los valores previstos.

**Palabras clave:** Telerrehabilitación/métodos; Prueba de Paso/métodos; Espirometría/métodos; Capacidad Pulmonar Total; Neoplasias de la Mama/cirugía.

## RESUMO

**Introdução:** O tratamento cirúrgico é uma das opções como abordagem para o tratamento do câncer de mama e diversas são as complicações que esse procedimento invasivo pode ocasionar, como a diminuição de mobilidade torácica e aderências cicáticas, resultando em disfunções respiratórias e funcionais. A telerreabilitação pode ser uma ferramenta para auxiliar na recuperação desses pacientes a fim de prevenir agravos e sequelas. **Objetivo:** Investigar a aplicabilidade e os efeitos de um programa de telerreabilitação na capacidade respiratória e funcional de pacientes que passaram por tratamento cirúrgico para câncer de mama. **Método:** Estudo de intervenção de braço único realizado com 20 pacientes sob tratamento cirúrgico para câncer de mama, que participaram de um programa de telerreabilitação pelo período de duas semanas. A capacidade funcional foi avaliada por meio do teste de caminhada de 6 minutos e da capacidade pulmonar respiratória pela espirometria. As participantes foram avaliadas antes e após a intervenção cirúrgica, e as variáveis foram comparadas utilizando o Wilcoxon e o teste *t* de Student. Foi adotado o nível de significância  $p<0,05$ . **Resultados:** Não houve diferença entre as variáveis de capacidade funcional e pulmonar nas participantes antes e após duas semanas de telerreabilitação. **Conclusão:** A telerreabilitação administrada a pacientes em tratamento para o câncer de mama é segura na sua aplicabilidade. Além disso, os níveis de capacidade funcional e pulmonar se mantiveram dentro dos valores previstos.

**Palavras-chave:** Telerreabilitação/métodos; Teste de Caminhada/métodos; Espirometria/métodos; Capacidade Pulmonar Total; Neoplasias da Mama/cirurgia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Surgical treatment is one of the options for breast cancer treatment, and this invasive procedure can cause several complications, such as decreased thoracic mobility and scar adhesions, resulting in respiratory and functional dysfunction. Telerehabilitation can be a tool to aid the recovery of these patients and prevent complications and sequelae.

**Objective:** To investigate the applicability and effects of a telerehabilitation program on the respiratory and functional capacity of patients undergoing surgical treatment for breast cancer. **Method:** A single-arm intervention study was conducted with 20 patients undergoing surgical treatment for breast cancer who participated in a two-week telerehabilitation program. Functional capacity was assessed using the 6-Minute Walk Test and Respiratory Lung Capacity by Spirometry. Participants were evaluated before and after surgery, and variables were compared using the Wilcoxon signed-rank and Student's *t*-test. A significance level of  $p<0.05$  was adopted. **Results:** There were no differences between participants' functional and lung capacity variables before and after two weeks of telerehabilitation. **Conclusion:** Telerehabilitation administered to patients undergoing treatment for breast cancer is safe in its applicability. Furthermore, functional and lung capacity levels remained within predicted values.

**Key words:** Telerehabilitation/methods; Walk Test/methods; Spirometry/methods; Total Lung Capacity; Breast Neoplasms/surgery.

<sup>1,3</sup>Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém (PA), Brasil.

<sup>1</sup>E-mail: maikon12.ms@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-2566-0569>

<sup>2</sup>E-mail: mms.lorena@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-9803-2881>

<sup>3</sup>E-mail: saulfisio@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-6825-0239>

**Dirección para correspondencia:** Maikon da Silva e Silva. Rua Travessa do Campo, 83 – Bairro Novo. Santa Bárbara do Pará (PA), Brasil. CEP 68978-000. E-mail: maikon12.ms@gmail.com



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

## INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es considerado un importante problema de salud pública tanto en el Brasil como en el mundo. Se trata de una neoplasia mamaria que presenta mayor prevalencia en el género femenino, siendo el segundo tipo más común de cáncer y la principal causa de muerte por neoplasia entre las mujeres. Se estima que el cáncer de mama haya sido responsable por casi 685 000 muertes en todo el mundo y además se proyecta una estimación del 30,1% de incidencia de nuevos casos de cáncer de mama en mujeres para el año 2023<sup>1-3</sup>.

De acuerdo con Hong et al.<sup>4</sup>, los recursos de tratamiento para el cáncer de mama incluyen terapias locales, como cirugía y radioterapia, y terapias sistémicas, como quimioterapia y hormonoterapia. Sin embargo, estas formas de tratamiento pueden resultar en algunas complicaciones relacionadas con el cáncer de mama como dolor, alteraciones de sensibilidad, limitación de la amplitud de movimiento, adherencias cicatriciales, debilidad muscular y escápula alada. Estas complicaciones pueden ocurrir debido al hecho de que las terapias se direccionan hacia la región axilar y hombro, afectando la función de los miembros superiores de manera general, lo que puede dificultar actividades como escribir, vestirse, abrir y cerrar recipientes, y levantar bolsas de compras<sup>5</sup>.

Los factores mencionados anteriormente, junto con los síntomas del cáncer y los efectos colaterales del tratamiento, contribuyen para el proceso de desacondicionamiento físico de la paciente, ocasionando la reducción de la capacidad del cuerpo en utilizar y suministrar oxígeno, lo que conduce a una disminución en la realización de ejercicios que demandan esfuerzos moderados y/o intensos, los cuales están directamente relacionados con el desempeño en las actividades diarias<sup>6</sup>.

La intervención fisioterapéutica mediante la telerrehabilitación en el posoperatorio ha sido considerada una alternativa eficaz en la prevención y tratamiento de los agravamientos asociados al cáncer de mama mencionados anteriormente<sup>7-9</sup>. Además, estudios han demostrado que el aumento de la actividad física realizada en casa por pacientes con cáncer de mama puede mejorar la condición cardiorrespiratoria y reducir la fatiga relacionada con el cáncer, especialmente cuando el entrenamiento físico es supervisado por los familiares<sup>10</sup>.

La telerrehabilitación ha sido muy utilizada en el acompañamiento de las enfermedades cardiopulmonares y musculoesqueléticas<sup>7,8</sup>. Este enfoque abarca servicios de habilitación y rehabilitación, como monitoreo, educación, evaluación y prevención para los pacientes atendidos de esta forma. Las tecnologías de asistencia, como la telesalud, desempeñan un papel importante en la oferta de cuidados,

superando restricciones de distancia y tiempo, con la finalidad de mejorar la actividad física y la capacidad funcional de los pacientes con cáncer de mama<sup>7,8,11</sup>.

La telerrehabilitación, normada en el Brasil desde 2020 mediante la Resolución COFFITO n.º 516<sup>12</sup>, puede realizarse de forma síncrona, o sea, en tiempo real por medio de telefonemas, videollamadas, entre otros; o de forma asíncrona, que no ocurre en tiempo real y puede ser puesta a disposición por medio de videos pregrabados, imágenes digitales y demás recursos, para que el paciente pueda acceder al tratamiento en los momentos que le sean más convenientes.

Con la pandemia global de COVID-19 y las políticas de distanciamiento social implementadas, se hizo aún más evidente la necesidad de servicios de salud remotos para los pacientes con cáncer de mama. Además, el hecho de que muchos pacientes residen lejos de los centros de tratamiento oncológico también ha sido un factor significativo en la interrupción de los servicios tradicionales y en la adopción de intervenciones de tratamiento remoto<sup>11-13</sup>.

Frente al contexto presentado, el objetivo de esta investigación es investigar la aplicabilidad y los efectos de un programa de telerrehabilitación en la capacidad respiratoria y funcional de pacientes que pasaron por tratamiento quirúrgico para cáncer de mama.

## MÉTODO

Estudio de intervención de brazo único, realizado en el Laboratorio de Rehabilitación Pulmonar del Hospital Universitario João de Barros Barreto (HUJBB), en Belém del Pará, durante el período de febrero de 2022 a mayo de 2023. El HUJBB es uno de los centros de referencia para el tratamiento oncológico de la región.

Este estudio utilizó el muestreo por conveniencia para obtener los datos sociodemográficos, espirométricos y de capacidad funcional de pacientes en tratamiento de cáncer de mama en el HUJBB. Durante el período de realización de la investigación, un total de 20 pacientes consintieron en participar del estudio.

La investigación incluyó a pacientes femeninas con edad mayor de 18 años, diagnosticadas con cáncer de mama, agendadas para el tratamiento quirúrgico en el hospital en cuestión, que poseían cognición y capacidad de comunicación verbal preservadas y tenían acceso a internet y a un dispositivo móvil (teléfono celular). Individuos que presentaban disfunción musculoesquelética, ortopédica, neurológica, compromiso cognitivo y/o de comunicación (evaluado por el Mini Examen del Estado Mental – puntuación mínima: 13 puntos) que podría interferir en la aplicabilidad de la evaluación, así como aquellos que no

concordaron en firmar el Término de Consentimiento Libre e Informado (TCLE), fueron excluidos de la investigación.

Un programa de telerrehabilitación fue implementado de forma asíncrona por medio de una aplicación de mensajes instantáneos. Durante el telemonitoreo, fueron enviados dos protocolos de ejercicios, en el cual el primer protocolo contenía ejercicios de flexión, extensión y abducción de hombro, con el ángulo de protección hasta 90°, junto con orientaciones para la realización de caminatas en el hogar por al menos 150 minutos semanales, con intensidad moderada de acuerdo con la escala de Borg modificada. El segundo protocolo contenía los mismos ejercicios del primero, aunque con la angulación completa de los ejercicios sumados a la orientación de la caminata domiciliaria de al menos 150 minutos semanales<sup>14,15</sup>.

El programa fue ejecutado durante un período de dos semanas, con el fin de corresponder al intervalo de tiempo entre el alta hospitalaria y la consulta de retorno programada por el hospital, momento en que los puntos y el drenaje de los pacientes serían removidos. El fluograma de intervención consta en la Figura 1.

Diariamente, los investigadores enviaron una ficha en línea elaborada por ellos por mensajes, para acompañar si las participantes lograron realizar los ejercicios. Una vez a la semana, los investigadores realizaban una llamada para identificar posibles dificultades y abordar las demandas de las pacientes, además de mantener un contacto directo con ellas por medio de la aplicación de mensajes. El telemonitoreo fue realizado utilizando un número

de teléfono dedicado exclusivamente al programa de telerrehabilitación.

En el estudio, se usó el espirómetro digital Spirobank II Advanced para evaluar la función pulmonar, incluyendo los volúmenes y capacidades pulmonares. El examen se realizó con la paciente sentada, manteniendo la cabeza en posición neutra durante los esfuerzos inspiratorios y espiratorios. Se colocó un clip nasal en la paciente para orientar la realización de tres espiraciones máximas, seleccionándose el mejor resultado obtenido<sup>16</sup>.

La capacidad funcional fue evaluada mediante la prueba de marcha de 6 minutos, realizada en un ambiente cerrado, en un corredor plano y recto. El recorrido consistió en 30 metros, con conos demarcando los puntos de retorno en cada extremo. Durante la prueba, se monitorearon los signos vitales (frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y presión arterial), además del uso de la escala modificada de Borg para evaluar la percepción de esfuerzo<sup>17</sup>.

Las evaluaciones sucedieron en un único día, con la prueba espirométrica realizada siempre antes de la prueba de marcha de 6 minutos, con un intervalo de 10 minutos de descanso entre ellas.

Los datos sobre las variables recolectadas fueron tabulados en una hoja de cálculo en el software Microsoft Excel. La prueba Doornik Hansen<sup>18</sup> se utilizó para evaluar la normalidad de los datos. La descripción de las variables categóricas se realizó por medio de números absolutos y porcentaje, las variables continuas se dispusieron en media y desviación estándar, y las variables no paramétricas en mediana e intervalo intercuartílico. Se adoptó el nivel de significación  $p<0,05$ . Los datos de los pacientes antes y después del protocolo de intervención fueron comparados utilizando la prueba de Wilcoxon o la prueba  $t$  de Student<sup>19</sup>, según indicado. Las pruebas fueron realizadas con el software STATA<sup>20</sup> versión 18.

Estudio aprobado de acuerdo con las Directrices de Investigación Involucrando Seres Humanos con el número de parecer 4.689.283 (CAAE: 45610521.0.0000.0018), siguiendo las normas de la Resolución n.º 466/12<sup>21</sup> del Consejo Nacional de Salud del Brasil. Todos los participantes fueron informados sobre la propuesta de la investigación y otorgaron su consentimiento libre e informado por medio de la firma del Término de Consentimiento Libre e Informado (TCLE). Estudio publicado en el Registro Brasileño de Ensayos Clínicos (ReBEC).

## RESULTADOS

La Tabla 1 presenta los datos sociodemográficos de la muestra de 20 pacientes participantes del estudio.

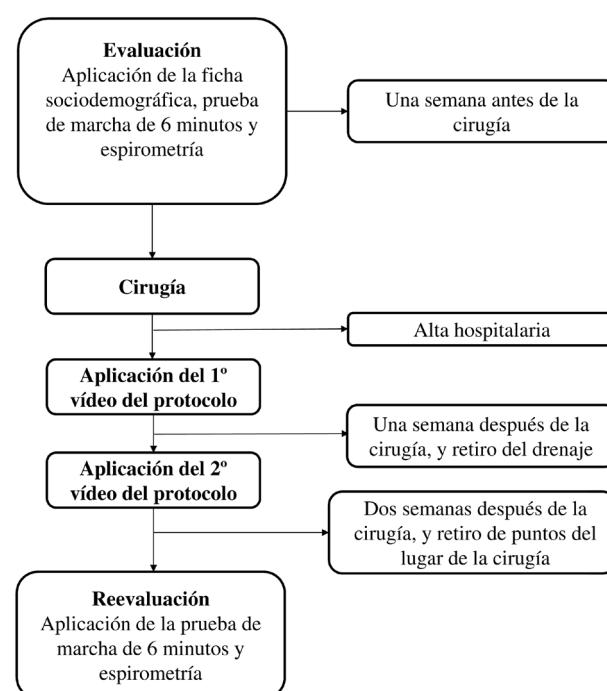


Figura 1. Fluograma de la aplicación de los protocolos de telerrehabilitación de intervención



**Tabla 1.** Distribución de los datos sociodemográficos, clínicos, salud y hábitos de vida

Variables	n*	%**
<b>Edad</b>		$55,15 \pm 11,64^{***}$
<b>IMC</b>		$27,81 \pm 5,14^{***}$
<b>Educación</b>		
Hasta 8 años de estudio	15	75%
Más de 8 años de estudio	5	25%
<b>Trabajo</b>		
Empleadas	14	70%
Desempleadas	3	15%
Jubiladas	3	15%
<b>Alcoholismo</b>		
Alcohólicos/Exalcohólicos	14	70%
Nunca bebió	6	30%
<b>Tabaquismo</b>		
Fumador/Exfumador	8	40%
Nunca fumó	12	60%
<b>Actividad física anterior</b>		
Sí	10	50%
No	10	50%
<b>Actividad física actual</b>		
Sí	2	10%
No	18	90%
<b>Comorbilidades</b>		
Una	8	40%
Dos	9	45%
Tres o más	3	15%
<b>Tipo de cirugía</b>		
Mastectomía	2	10%
Cuadrantectomía	18	90%
<b>Tratamiento neoadyuvante</b>		
No realizó	7	35%
Quimioterapia	13	65%

**Legenda:** \* = número (n); \*\* = porcentaje aproximado (%); \*\*\* = valor medio desviación estándar; IMC = índice de masa corporal.

La Tabla 2 presenta los valores espirométricos y distancia recorrida en la prueba de marcha, antes y después de la intervención, dispuestos en media y desviación estándar, con sus respectivos intervalos de confianza y *p*.

## DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación demostraron que más de la mitad de la población estudiada es o fue alcohólica (70%) y tabaquista (40%), factores que influyen en alteraciones respiratorias, presencia de comorbilidades y disfunciones osteomusculares en el posoperatorio, como demuestran los datos encontrados en el estudio observacional prospectivo que analizó a 20 691 mujeres y los impactos de estas variables en el pronóstico del cáncer de mama<sup>22</sup>.

El promedio de edad de la población analizada fue de aproximadamente 55 años y la mayoría de los participantes de la investigación presentaba hasta 8 años de estudio. Estas características sociodemográficas son semejantes a las encontradas en estudios epidemiológicos de estimaciones oncológicas en el Brasil, donde se observa una media de edad de aproximadamente 56 años en mujeres afectadas por cáncer de mama, y la alta prevalencia de la neoplasia maligna de mama en personas que no tienen educación superior<sup>3,23</sup>.

En este estudio, la población presentó una clasificación antropométrica de sobrepeso. Esta condición, cuando está asociada a la falta de práctica física, como se observó en el 50% de las participantes, está relacionada con el aumento del riesgo cardiorrespiratorio, desarrollo de comorbilidades asociadas y mayor incidencia de complicaciones posquirúrgicas<sup>24</sup>. Resultados semejantes fueron observados en un estudio con veinte mujeres sometidas a cirugía conservadora de cuadrantectomía o mastectomía, en el cual los valores previstos para fuerza muscular respiratoria y función pulmonar en el preoperatorio estaban reducidos, además de reducción de la presión espiratoria máxima<sup>24,25</sup>.

Todo procedimiento quirúrgico viene acompañado por cierta etapa de disfunción respiratoria, independientemente de estar o no los pulmones directamente involucrados. Tales disfunciones ocurren con más frecuencia cuando los pacientes son sometidos a cirugía en la región torácica<sup>26</sup>. Tipo de cirugía, depresión respiratoria y supresión del sistema nervioso central por la acción de anestésicos son algunos de los factores que pueden eventualmente causar disfunción en el músculo principal de la respiración, el diafragma, durante el posoperatorio. Entonces, la cirugía de cuadrantectomía (90%), la más presente en este estudio, puede evidenciar el poco compromiso de la capacidad y función pulmonar, dado que tiende a tener menos impacto que las cirugías radicales como las mastectomías (10%)<sup>25,26</sup>.



Tabla 2. Comparación de las capacidades y volúmenes pulmonares y capacidad funcional

Variables	Antes de intervención		Después de intervención			
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	IC (95%)	p
<b>CVF (Litros)</b>	2,7095	,589	2,549	,451	2,46 a 2,79	0,9670
<b>VEF1 (Litros)</b>	2,268	,469	2,1315	,39	2,06 a 2,33	0,9993
<b>VEF1/CVF (%)</b>	83,975	4,415	83,71	4,471	82,43 a 85,24	0,1886
<b>PFE (Litros)</b>	5,692	1,372	5,8125	1,155	5,35 a 6,15	0,3828
<b>FEF25-75 (Litros)</b>	2,6465	,692	2,425	,71	2,31 a 2,76	0,1621
<b>Distancia caminada (Metros)</b>	477,28	51,93	474,9658	56,638	458,78 a 493,51	0,1331

Leyenda: IC 95% = intervalo de confianza del 95%; CVF = capacidad vital forzada; VEF1 = volumen espiratorio forzado en el primer segundo; PFE = pico de flujo espiratorio; FEF25-75 = flujo espiratorio forzado entre el 25 y el 75%.

Además, hay estudios que informan que los procedimientos quirúrgicos torácicos pueden ocasionar adherencias tisulares en la región, causando disfunciones posturales y disminución de la fuerza muscular respiratoria, aumentando la susceptibilidad del paciente a complicaciones pulmonares. Todos estos factores contribuyen para el riesgo de insuficiencia respiratoria en el posoperatorio de neoplasia maligna de la mama<sup>25,27</sup>.

Los diversos tipos de terapéuticas utilizadas en el combate al cáncer son una de las principales causas de efectos locales y sistémicos, que afectan principalmente al sistema respiratorio y muscular en pacientes oncológicos, tanto a los que están realizando el tratamiento como a los que ya finalizaron este proceso<sup>28,29</sup>. Con esto, la presencia elevada en este estudio de mujeres que fueron sometidas a la terapia neoadyuvante (65%), puede estar relacionada con el mal resultado en su capacidad funcional y función pulmonar a largo plazo, promoviendo perjuicios a su calidad de vida, dado que las pacientes sometidas a quimioterapia son más susceptibles a presentar fatiga oncológica limitándolas en las actividades cotidianas<sup>30</sup>.

O'Donnell et al.<sup>31</sup> informan que el desacondicionamiento físico en mujeres con cáncer de mama involucra varios factores, tales como disminución de la capacidad ventilatoria en función de la debilidad muscular inspiratoria, compromiso cardiocirculatorio, restricción pulmonar, entre otros. Aun tras la recuperación del cáncer, las pacientes pueden continuar presentando morbilidad, como disnea e incapacidad de realizar ejercicios, además de tener su actividad física perjudicada, lo que lleva a un estado de salud inestable.

De igual modo, con base en los resultados obtenidos, se puede establecer un posible impacto del programa

fisioterapéutico basado en la telerrehabilitación en el progreso del pico de flujo espiratorio (PFE) en pacientes con cáncer de mama. Sin embargo, no hubo mejora estadísticamente significativa en los demás datos espirométricos. Esto puede explicarse por el hecho de que el 65% de las participantes de este estudio haya realizado quimioterapia como terapia neoadyuvante, puesto que este tratamiento influye aun más en la disminución de la función pulmonar y en los valores de capacidad vital forzada (CVF) y volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) de estas mujeres que en aquellas que realizaron solo cirugía<sup>32,33</sup>.

Es posible que la ausencia de alteración en la capacidad funcional pulmonar antes y después de la intervención se haya visto influida por el tipo de cirugía realizada en la población estudiada. Solo el 10% de las participantes realizó cirugías radicales, dado que causan mayores adherencias cicatriciales y retracciones musculares que limitan la expansibilidad pulmonar, mientras que el 90% de las pacientes fue sometida a cirugías segmentarias, que tienden a tener un impacto menor que las cirugías radicales en las funciones musculares y respiratorias, como informan otros estudios<sup>34,35</sup>. Como resultado, los valores de la capacidad funcional pulmonar después de la telerrehabilitación pueden haberse aproximado a los valores basales.

Otra variable que puede haber interferido en los resultados es la duración del programa y el período de la aplicación del protocolo de ejercicios, el cual ocurrió inmediatamente después de la cirugía hasta el retiro de los puntos, período en el cual las pacientes sienten mucho dolor y aversión a la movilización de la región



operada, comprometiendo la mecánica respiratoria por la proximidad entre el pulmón y el área afectada, pudiendo generar una discontinuidad en el progreso de la aplicación de la intervención<sup>25,34,35</sup>.

Por consiguiente, métodos alternativos para la aplicabilidad y estructuración del atención fisioterapéutica son de suma importancia para la región amazónica, dado que la barrera del desplazamiento geográfico influye en las conductas fisioterapéuticas, interfiriendo en la continuidad del tratamiento<sup>36</sup>. Así, la telerrehabilitación de forma asíncrona surge como una alternativa para disminuir este déficit, que ocurre con frecuencia en el norte del Brasil, volviendo más eficaz la continuidad de la atención a pacientes con cáncer de mama.

Este estudio presentó como limitaciones el tipo y el tamaño de la muestra, que por ser pequeña y no aleatoria puede no ser representativa de la población general con cáncer de mama. En segundo lugar, como uno de los criterios de elegibilidad, fue la condición económica de las participantes, las cuales no pueden realizar el protocolo de intervención sin un dispositivo móvil y acceso a internet. Sin embargo, no hubo limitaciones técnicas, excepto que algunos participantes tuvieron problemas de conexión a internet, que fueron resueltos al día siguiente en todos los casos.

## CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio sugieren que la intervención con ejercicios por medio de la telerrehabilitación, administrada a pacientes en tratamiento para el cáncer de mama, es segura en su aplicabilidad. Asimismo, los datos indican que la telerrehabilitación tuvo efectos positivos en el mantenimiento de la capacidad y función pulmonar, promoviendo mejorías en el PFE. Adicionalmente, los niveles de capacidad funcional y pulmonar se mantuvieron dentro de los valores previstos.

## APORTES

Todos los autores contribuyeron en la concepción y en el planeamiento del estudio; en el análisis e interpretación de los datos; en la redacción y revisión crítica; y aprobaron la versión final a publicarse.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Nada a declarar.

## DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Todos los contenidos subyacentes al texto del artículo están dentro del manuscrito.

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

No hay.

## REFERENCIAS

1. Kolak A, Kamińska M, Sygit K, et al. Primary and secondary prevention of breast cancer. *Ann Agric Environ Med.* 2017;24(4):549-53. doi: <https://doi.org/10.26444/aaem/75943>
2. Wilkinson L, Gathani T. Understanding breast cancer as a global health concern. *Br J Radiol.* 2022;95(1130):20211033. doi: <https://doi.org/10.1259/bjr.20211033>
3. Santos MO, Lima FCS, Martins LFL, et al. Estimativa de incidência de câncer no Brasil, 2023-2025. *Rev Bras Cancerol.* 2023;69(1):e-213700. doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2023v69n1.3700>
4. Hong R, Xu B. Breast cancer: an up-to-date review and future perspectives. *Cancer Commun (Lond).* 2022;42(10):913-36. doi: <https://doi.org/10.1002/cac2.12358>
5. Bruce J, Mazuquin B, Canaway A, et al. Exercise versus usual care after non-reconstructive breast cancer surgery (UK PROSPER): multicentre randomised controlled trial and economic evaluation. *BMJ.* 2021;375:e066542. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-066542>
6. Granger CL, Edbrooke L, Denehy L. The nexus of functional exercise capacity with health-related quality of life in lung cancer: how closely are they related? *Ann Transl Med.* 2018;6(Supl 2):S131. doi: <https://doi.org/10.21037/atm.2018.12.35>
7. Brennan D, Tindall L, Theodoros D, et al. A blueprint for telerehabilitation guidelines. *Int J Telerehabil.* 2010;2(2):31-4. doi: <https://doi.org/10.5195/ijt.2010.6063>
8. Salawu A, Green A, Crooks MG, et al. A proposal for multidisciplinary tele-rehabilitation in the assessment and rehabilitation of COVID-19 survivors. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(13):4890. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17134890>
9. Rezende LF, Francisco VE, Franco RL. Telerehabilitation for patients with breast cancer through the COVID-19 pandemic. *Breast Cancer Res Treat.* 2021;185(1):257-9. doi: <https://doi.org/10.1007/s10549-020-05926-6>
10. Huang C, Cai Y, Guo Y, et al. Effect of a family-involvement combined aerobic and resistance exercise protocol on cancer-related fatigue in patients with breast cancer during postoperative chemotherapy: study protocol for a quasi-randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2023;13(3):e064850. doi: <https://doi.org/10.1136/bmopen-2022-064850>



11. Keikha L, Maserat E, Mohammadzadeh Z. Telerehabilitation and Monitoring Physical Activity in Patient with Breast Cancer: Systematic Review. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2022;27(1):8-17. doi: [https://doi.org/10.4103/ijnmr.ijnmr\\_472\\_20](https://doi.org/10.4103/ijnmr.ijnmr_472_20)
12. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (BR). Resolução nº 516, de 20 de março de 2020. Dispõe sobre a suspensão temporária do Artigo 15, inciso II e Artigo 39 da Resolução COFFITO nº 424/2013 e Artigo 15, inciso II e Artigo 39 da Resolução COFFITO nº 425/2013 e estabelece outras providências durante o enfrentamento da crise provocada pela Pandemia do COVID-19. *Diário Oficial da União* [Internet], Brasília, DF. 2020 mar 23 [acesso 2025 abr]; edição 56; Seção 1:184-5. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=23/03/2020&jornal=515&pagina=184&totalArquivos=188>
13. Cottrell MA, Russell TG. Telehealth for musculoskeletal physiotherapy. *Musculoskelet Sci Pract.* 2020;48:102193. doi: <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102193>
14. Gokal K, Munir F, Ahmed S, et al. Does walking protect against decline in cognitive functioning among breast cancer patients undergoing chemotherapy? Results from a small randomised controlled trial. *PLoS One.* 2018;13(11):e0206874. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206874>
15. Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, et al. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(7):1409-26. doi: <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181e0c112>. Erratum in: *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(1):195.
16. Sarmento GJV. O ABC da fisioterapia respiratória. 2. ed. Barueri: Manole; 2015.
17. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111-7. doi: <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>. Erratum in: *Am J Respir Crit Care Med.* 2016;193(10):1185. <https://doi.org/10.1164/rccm.19310erratum>
18. Doornik J, Hansen H. An omnibus test for univariate and multivariate normality. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics.* 2008;70(s1):927-39.
19. Barros EAC, Mazucheli J. Um estudo sobre o tamanho e poder dos testes t-Student e Wilcoxon. *Acta Scient Technol.* 2005;27(1):23-32.
20. StataR [Internet]. Versão 18. Lakeway: StataCorp LLC; 1996-2024c. [acesso 2025 abr 20]. Disponível em: <https://www.stata.com/>
21. Conselho Nacional de Saúde (BR). Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF. 2013 jun 13; Seção I:59.
22. Passarelli MN, Newcomb PA, Hampton JM, et al. Cigarette smoking before and after breast cancer diagnosis: mortality from breast cancer and smoking-related diseases. *J Clin Oncol.* 2016;34(12):1315-22. doi: <https://doi.org/10.1200/jco.2015.63.9328>
23. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. A situação do câncer de mama no Brasil: síntese de dados dos sistemas de informação [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2019. [Acesso 2022 jun 25]. Disponível em: [https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/a\\_situacao\\_ca\\_mama\\_brasil\\_2019.pdf](https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/a_situacao_ca_mama_brasil_2019.pdf)
24. Simões IMO, Barrile SR, Gimenes C, et al. Musculoskeletal, cardiorespiratory, anthropometric and sensorial changes following breast cancer surgery. *Fisioter mov.* 2022;35(spe):e356016. doi: <https://doi.org/10.1590/fm.2022.356016.0>
25. Abreu APM, Endres D, Costa AB, et al. Função pulmonar e força muscular respiratória em pacientes submetidas à cirurgia oncológica de mama. *Rev Bras Cancerol.* 2014;60(2):151-7. doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2014v60n2.484>
26. Tarantino AB. Doenças Pulmonares. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. 618p.
27. Vinolo-Gil MJ, Martín-Valero R, Martín-Vega FJ, et al. respiratory physiotherapy intervention strategies in the sequelae of breast cancer treatment: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(7):3800. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph19073800>
28. Shien T, Iwata H. Adjuvant and neoadjuvant therapy for breast cancer. *Japanese J Clin Oncol.* 2020;50(3):225-9. doi: <https://doi.org/10.1093/jjco/hyz213>
29. Stickeler E, Aktas B, Behrens A, et al. Update breast cancer 2021 part 1 - prevention and early stages. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2021;81(5):526-38. doi: <https://doi.org/10.1055/a-1464-0953>
30. Thong MSY, van Noorden CJF, Steindorf K, et al. Cancer-related fatigue: causes and current treatment options. *Curr Treat Options Oncol.* 2020; 21(2):17. doi: <https://doi.org/10.1007/s11864-020-0707-5>. Erratum in: *Curr Treat Options Oncol.* 2022;23(3):450-1. doi: <https://doi.org/10.1007/s11864-021-00916-2>
31. O'Donnell DE, Webb KA, Langer D, et al. Respiratory factors contributing to exercise intolerance in breast cancer survivors: a case-control study. *J Pain Symptom Manage.* 2016;52(1):54-63. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpainsyman.2016.01.004>
32. Kulik-Parobczy I. Evaluation of the effectiveness of physiotherapy in patients after oncological breast cancer treatment based on spirometric indicators. *Contemp*



Oncol (Pozn). 2019;23(1):47-51. doi: <https://doi.org/10.5114/wo.2019.82929>

33. Suesada MM, Carvalho HA, Albuquerque ALP, et al. Impact of thoracic radiotherapy on respiratory function and exercise capacity in patients with breast cancer. J bras pneumol. 2018;44(6):469-76. doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-37562017000000120>

34. Gesser AF, Souza FD, Peruzzolo CC, et al. Capacidade pulmonar e funcional no pós-operatório de mulheres submetidas à mastectomia: série de casos. Arq Ciênc Saúde Unipar. 2020;24(1):21-26. doi: <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v24i1.2020.7169>

35. Silva SL, Aragão-Almeida CD, Dantas DS, et al. Expansibilidade torácica em pacientes com neoplasia mamária submetidas à intervenção cirúrgica na mama. Fisioterap Brasil. 2013;14(supl 4):41-4. doi: <https://doi.org/10.33233/fb.v14i4.411>

36. Utida KAM, Castello FS, Zanella LSP, et al. Telehealth in physical therapy: level of adherence among physical therapists and barriers faced during the COVID-19 pandemic. Fisioter Pesqui. 2023;30:e23001623en. doi: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/e23001623en>

Recebido em 29/7/2025  
Aprovado em 2/9/2025

