

# EXERGAMES NA REABILITAÇÃO DA PESSOA MASTECTOMIZADA: UMA SCOPING REVIEW

## *Exergames in the rehabilitation of the mastectomized person: a Scoping Review*

### AUTORES:

Cláudia Patrícia da Silva Baldaia<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-7016-0419>

Concetualização, investigação, redação de rascunho original.

Carla Silva Fernandes<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-7251-5829>

Concetualização, supervisão, redação – revisão e edição, supervisão.

Luís Miguel Ferreira<sup>3</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-5223-5309>

Concetualização, supervisão, redação – revisão e edição, supervisão.

<sup>1</sup> Centro Hospitalar Universitário do Porto, Departamento de Cirurgia – Cirurgia Extra Digestiva, Porto, Portugal.

<sup>2</sup> Escola de Enfermagem do Porto, Porto, Portugal

<sup>3</sup> NursID/CINTESIS – Inovação e Desenvolvimento em Enfermagem: Centro de Investigação em Tecnologias e Serviços de Saúde, Porto, Portugal.

#### Autor/a de correspondência:

Cláudia Patrícia da Silva Baldaia  
[patricia\\_baldaia@hotmail.com](mailto:patricia_baldaia@hotmail.com)



### RESUMO

**Introdução:** Os exergames têm sido utilizados em saúde com resultados positivos, designadamente na reabilitação. Cientes das potencialidades destes recursos, o presente estudo pretende mapear a utilização de exergames na reabilitação da pessoa submetida a cirurgia da mama, identificando os ganhos em saúde decorrentes da implementação desta tecnologia. **Metodologia:** Realizamos um estudo de revisão do tipo Scoping. A pesquisa foi efetuada nas seguintes bases de dados: MEDLINE® (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), CINAHL® (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), SPORTDiscus, SCOPUS, SciELO (Scientific Electronic Library Online), Psychology and Behavioral Sciences Collection, Cochrane Central Register of Controlled Trials e PEDRo (Physiotherapy Evidence Database), identificando todos os estudos publicados até 31 de Janeiro de 2022, de acordo com as guidelines do Instituto da Joanna Briggs e do PRISMA-ScR. **Resultados:** A amostra final foi constituída por 13 artigos publicados entre 2015 e 2021. Na totalidade dos estudos participaram 441 pessoas. Plataformas como a Xbox® e Nintendo Wii®, com recurso a jogos de movimento, foram as mais utilizadas. Os planos de intervenção variaram entre os 15 dias e as 12 semanas, tendo a maioria das intervenções decorrido num pós-operatório tardio. A intervenção com exergames gerou resultados superiores ou similares à reabilitação tradicional na dor, funcionalidade do membro superior, amplitude articular, fadiga e na qualidade de vida. **Conclusão:** A Scoping Review permitiu evidenciar o efeito benéfico dos exergames na reabilitação da pessoa submetida a cirurgia por cancro da mama. Contudo, revela-se pertinente a realização de um maior número de estudos científicos nesta área que permitam determinar o tipo de jogo, tempo e frequência de intervenção que otimizem o nível de eficácia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Neoplasia da mama; Exergames; Reabilitação

### ABSTRACT

**Introduction:** Exergames have been successfully utilized in healthcare, namely in rehabilitation care. The present paper, authored by individuals who are aware of the potential of this technological resource, is intended to contribute to the construction of a rehabilitation nursing program that incorporates exergames for patients that have undergone breast cancer surgery. **Methodology:** We conducted a Scoping review study. The research was performed in the following databases; MEDLINE® (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), CINAHL® (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), SPORTDiscus, SCOPUS, SciELO (Scientific Electronic Library Online), Psychology and Behavioral Sciences

Collection, Cochrane Central Register of Controlled Trials e PEDRo (Physiotherapy Evidence Database) identifying all studies published by January 31, 2022, according with Joanna Briggs Institute's and PRISMA-ScR's guidelines. **Results:** Thirteen articles, published between 2015 and 2021, were selected. In total, there were 441 participants. Platforms, such as Xbox and Nintendo Wii, that are compatible with games that involve motion, were the most used. The duration of the intervention strategies ranged from 15 days to 12 weeks. The majority of the interventions occurred in the late postoperative recovery phase. Intervention with exergames generated superior or similar results to traditional rehabilitation in terms of pain, upper limb functionality, range of motion, fatigue and quality of life. **Conclusion:** The present Scoping review emphasises the positive impact of the use of exergames in the rehabilitation of individuals with breast cancer. However, it is pertinent to conduct a greater number of scientific studies in this area that allow determining the type of game, time and frequency of intervention that optimize the level of effectiveness.

**KEYWORDS:** Breast Neoplasms; Exergames, Rehabilitation

## Introdução

O cancro de mama é um dos cancros mais comuns e a segunda causa de morte por cancro em mulheres em todo o mundo<sup>1,2</sup>. Avanços na deteção precoce e no tratamento do cancro da mama levaram a um aumento das taxas de sobrevivência<sup>1</sup>.

A cirurgia surge como o principal tratamento para o cancro da mama<sup>3</sup> e pode estar associada a aumento da dor, diminuição da amplitude de movimento do ombro homolateral, diminuição da força muscular, deficiência funcional, bem como ocasionar o medo de movimento e, conseqüentemente, levar a um aumento da incapacidade<sup>4</sup>.

Perante isto, é de elevada relevância desenvolver um plano de exercícios funcionais para doentes com cancro da mama, principalmente no período pós-operatório. O incentivo à realização de exercícios funcionais graduais revela-se fundamental para a recuperação da função do membro superior e articulação do ombro, bem como para reduzir a incidência de complicações<sup>5</sup>.

Os exergames são recursos tecnológicos que captam o movimento real e tornam-o virtual, associando a tecnologia com exercícios físicos que trabalham tanto a parte motora quanto a respiratória do indivíduo<sup>6</sup>, po-

dendo ser utilizados como estratégia para um programa de exercícios mais interessantes e, conseqüentemente, influenciando na maior adesão ao tratamento.

A utilização dos exergames nos protocolos de reabilitação clínica foram úteis na melhoria dos sintomas de depressão, na qualidade de vida relacionada à saúde mental e no desempenho cognitivo de doentes idosos com depressão; melhoria do equilíbrio dinâmico de doentes após acidente vascular cerebral e traumatismo craniano<sup>7</sup>; aumento da capacidade de exercício de doentes com insuficiência cardíaca<sup>7</sup>; melhoria da marcha e equilíbrio de doentes com esclerose múltipla<sup>7</sup>; melhoria da resistência cardiorrespiratória, marcha, equilíbrio e qualidade de vida de doentes com doença de Parkinson<sup>7</sup>; melhoria na proficiência motora e no bem-estar emocional de crianças com dispraxia<sup>7</sup>; e como forma de distração dos sintomas da dor em doentes com fibromialgia<sup>7</sup>. De igual modo, uma revisão integrativa com o objetivo de encontrar evidências na literatura que apontassem diferenças significativas sobre a saúde física de doentes com cancro ao praticar exergames, concluiu que os exergames mostraram-se ferramentas promissoras para a melhoria da saúde física entre doentes com diagnóstico de cancro, tendo demonstrado que os jogos que

se concentraram em habilidades ou défices específicos revelaram-se particularmente úteis para alcançar os objetivos da reabilitação<sup>8</sup>.

Assim, a implementação dos exergames em programas de reabilitação deverá ser uma potencial ferramenta a considerar nos dias de hoje. Perante esta premissa sentimos a necessidade de procurar evidência que demonstre quais os programas que utilizam exergames para a reabilitação da pessoa submetida a cirurgia com cancro da mama, bem como quais os seus contributos e resultados. Para dar resposta aos objetivos preconizados optou-se por efetuar uma revisão da literatura, de forma a ser identificado, analisado, sintetizado e interpretado o conhecimento existente relativo a programas de exergames utilizados na reabilitação da pessoa submetida a cirurgia da mama. Neste sentido, o método de revisão Scoping Review surge como o mais adequado, uma vez que este permite mapear os principais conceitos, clarificar áreas de pesquisa e identificar lacunas na evidência existente.

## **Materiais e Métodos**

Realizou-se uma Scoping Review, de acordo com as orientações das guidelines do Instituto da Joanna Briggs e do PRISMA-ScR - Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses<sup>9</sup>.

### ***Estratégia de pesquisa***

Para que a pesquisa decorresse com o mínimo de vieses, foram selecionados descritores de pesquisa adequados para cada base de dados. Posteriormente analisamos a existência de palavras semelhantes com terminação diferente, ou palavras que poderiam melhorar a pesquisa com a colocação da truncatura “\*”, possibilitando múltiplas variações da mesma palavra. Finalmente procedeu-se à junção dos descritores, utilizando os operadores booleanos “AND” e “OR”.<sup>9</sup>

A pesquisa dos artigos foi efetuada nas seguintes bases de dados: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE®), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, SPORTDiscus (CINAHL®), SCOPUS, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Psychology and Behavioral Sciences Collection (Psico), Cochrane Central Register of Controlled Trials e Physiotherapy Evidence Database (PEDRo). A pesquisa foi realizada de acordo com a sintaxe e termos de indexação apropriados para cada base de dados. Além disso, foi ainda realizada a procura de estudos adicionais nas listas de referência dos artigos incluí-

dos através do “backward citation searching”. Foi ainda realizada a procura de estudos adicionais nas listas de referências de todas as publicações incluídas através do “backward citation searching”. O protocolo de pesquisa foi registado na plataforma Open Science Framework (DOI: 10.17605/OSF.IO/6UMYA). Esta revisão foi realizada de acordo com o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

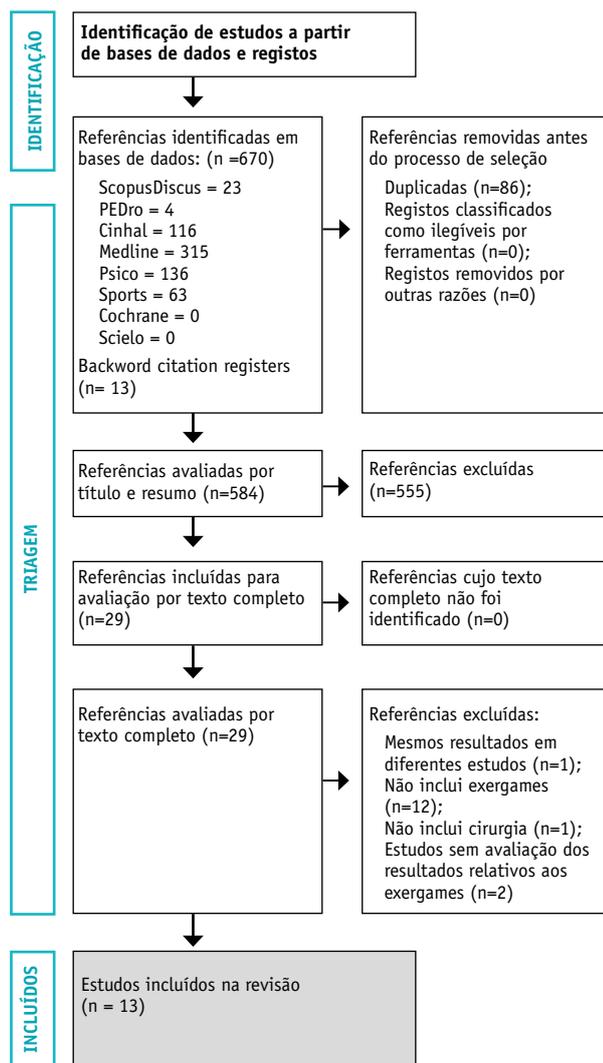
### ***Seleção dos estudos***

A determinação dos critérios foi realizada em concordância com a pergunta norteadora, considerando os participantes, a intervenção e os resultados de interesse, tendo sido definidos os seguintes critérios: em termos populacionais, foram incluídos estudos relativos ao tratamento cirúrgico da pessoa com cancro da mama; em termos de intervenção, foram incluídos estudos relativos à utilização de exergames como ferramenta de reabilitação, que descreviam e avaliavam o exergame utilizado; em termos de resultados, foram incluídos na análise todos os resultados avaliados. Em termos de metodologia, foram considerados todo o tipo de estudos. De salientar que foram incluídos estudos em português, inglês e espanhol. Foram excluídos os artigos que não incluíam resultados específicos sobre a utilização de exergames ou que não fossem exclusivos de pessoas com cancro da mama. A pesquisa foi realizada sem limites temporais, identificando todos os estudos até 31 janeiro de 2022.

### ***Extração de dados***

Para as primeiras etapas de seleção dos dados recorremos à utilização da plataforma Rayyan QCRI® (the Systematic Reviews web app). O processo de seleção aconteceu em dois momentos. Numa primeira fase a seleção dos estudos foi efetuada através da análise dos títulos e dos resumos dos trabalhos. A triagem foi realizada por dois autores em simultâneo, as discordâncias sobre a inclusão dos estudos foram resolvidas por discussão com terceiro investigador. Posteriormente os artigos selecionados foram alvo de uma leitura integral que precedeu a sua integração na amostra final. Os artigos excluídos suscetíveis de incluir referências a estudos que cumprissem os critérios de elegibilidade foram submetidos a uma análise de modo a rastrear esses estudos.

A **Figura 1** apresenta o processo de identificação e inclusão dos artigos apresentados através do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).



**Figura 1.** Processo de identificação e inclusão dos artigos – PRISMA Diagram flow (2020)

Para sistematizar os dados extraídos dos artigos, procedeu-se, em primeira instância, à compilação dos dados descritivos em uma tabela previamente elaborada pelos pesquisadores, de acordo com o objetivo e questões da presente revisão. O instrumento foi criado baseado no instrumento-modelo do Instituto Joanna Briggs para a extração de detalhes dos estudos, das características e resultados<sup>9</sup>. Os dados incluíram o local do estudo, objetivo do estudo, desenho do estudo, participantes, intervenção, tipo de jogo e resultados.

De modo a facilitar a apresentação e discussão dos resultados foram atribuídos códigos conforme ilustrado na Tabela 1. Dada a natureza heterogênea dos desenhos e resultados dos estudos selecionados para análise, foi realizada apenas uma síntese descritiva (Tabela 2).

## Resultados

Após todo o processo de análise segundo os critérios estabelecidos e ilustrado na Figura 1, foram incluídos 13 artigos na revisão.

### Características dos estudos

A Tabela 1 resume as características dos 13 estudos integrados na revisão, no que se refere aos autores, ano, país, objetivo, tipo de estudo, participantes, plataforma/tipo de jogo, intervenção, indicadores e resultados do estudo.

A pesquisa efetuada deu origem a 13 artigos, publicados entre 2015 e 2021. Os estudos foram desenvolvidos em locais muito distintos, sendo que maioritariamente aconteceram no Brasil (n=3). Os restantes estudos foram conduzidos nos Estados Unidos da América (n=2), China (n=2), Espanha (n=1), Alemanha (n=2), Polónia (n=1), Chile (n=1) e Egito (n=1).

A totalidade dos estudos apresenta como participantes pessoas com diagnóstico de cancro da mama (n=13). Onze artigos (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E11, E12, E13) apresentam como objeto de estudo exclusivamente doentes com cancro da mama e dois compreendem pessoas com diferentes tipos de doença oncológica (E9, E10), incluindo cancro da mama. Da amostra de trinta e oito voluntários dos estudos E9 e E10, nove são inerentes ao cancro da mama. Dos onze artigos que apresentam como objeto de estudo o cancro da mama e respetiva cirurgia (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E11, E12, E13), cinco referem-se exclusivamente a doentes mastectomizados (E1, E4, E11, E12, E13). De salientar que os participantes dos estudos eram na grande maioria do sexo feminino (n=425).

O número de participantes variou em cada estudo. O estudo E7 apresentou o menor número de participantes (n=1) dos estudos. Por sua vez o número máximo de participantes foi de 77, no estudo E12. A média de participantes dos estudos foi de 34 participantes. Nos 13 artigos analisados, todos utilizaram a prática de exergames, quer na vertente terapêutica, quer na atividade física global. Dos estudos incluídos na análise, oito são Estudos Clínicos Randomizados Controlados (RCT) (E3, E4, E6, E8, E9, E10, E12, E13), três Estudos Quase Experimental (E2, E5, E11), um Estudo Descritivo (E1) e um Estudo de Caso (E7).

Tabela 1 – Resumo dos estudos

ID	Autores, (ano), país	Objetivo	Tipo Estudo	Participantes	Plataforma/Jogo	Intervenção	Grupo controle	Indicadores	Resultados obtidos
E1	Zhou, et al. <sup>5</sup> (2021) China	Desenvolver e explorar a aplicabilidade de um sistema de reabilitação de realidade virtual do membro superior para pessoas submetidas a cirurgia da mama em contexto de cancro da mama	Estudo descritivo	15 mulheres com cancro da mama, em contexto de pós-operatório imediato de mastectomia	Jogo de realidade virtual com recurso a Hardware HTC VIVE Pro 2	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usabilidade do sistema;</li> <li>- Presença/imersão no jogo;</li> <li>- Doença do simulador;</li> <li>- Força muscular;</li> <li>- Dor;</li> <li>- Amplitude de movimento;</li> <li>- Aspectos emocionais e cognitivos</li> </ul>	<p>A escala de usabilidade do sistema revela que o jogo é de fácil aprendizagem e utilização, mas que ainda pode sofrer melhorias.</p> <p>A escala de presença revelou um grau de imersão no sistema elevado.</p> <p>Após a intervenção, as mulheres mostraram melhorias na força do membro superior, na função do membro superior, nos movimentos da articulação do ombro, do nível de dor, da gestão da emoção e função cognitiva, bem como redução do medo do exercício</p>
E2	Santamaria-Vázquez, Albéniz, Ortiz-Huerta <sup>10</sup> (2021) Espanha	Testar o efeito de um programa comercial, baseado em jogos de vídeo, como um recurso para melhorar as limitações das mulheres com linfedema secundário ao cancro da mama, em termos de dor, incapacidade, força, amplitude de movimento da articulação escapuloumeral e qualidade de vida	Estudo quase experimental	11 mulheres com linfedema secundário ao cancro da mama. (Cirurgia realizada há pelo menos 5 anos)	Nintendo Wii® Nintendo Wii Balance Board®;  Wii Sports; Wii Fit Plus; Bowling, Golfe;  Wii Fit Plus: Step, River, Downstream e Fishing Under Zero	1 sessão de 30 minutos; 1 vez por semana, durante 5 semanas, realizadas individualmente.  Ao longo das 5 semanas de intervenção foram introduzidos novos jogos e aumentado o nível de dificuldade dos jogos	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dor e incapacidade do ombro;</li> <li>- Funcionalidade da extremidade superior;</li> <li>- Força muscular;</li> <li>- Amplitude de movimento.</li> </ul> <p>Avaliações efetuadas pré e pós intervenção</p>	<p>Foram relatadas melhorias, estatisticamente significativas:</p> <p>Dor (p=0,011); Deficiência (p=0,05); HRQL (p=0,016); Força (p&lt;0,05); Amplitude de movimento articular (p&lt;0,05)</p>
E3	Dong et al. <sup>11</sup> (2019) China	Investigar os efeitos da intervenção de exercício combinado com base na internet e software de media social (CEIBISMS) em doentes em pós-operatório de cancro da mama	Ensaio clínico randomizado controlado	60 mulheres com cancro da mama (Cirurgia realizada pelo menos há 4 meses)	Internet e software de media social (CEIBISMS): Instrução por televídeo sobre treino muscular e respiratório; Aplicações de redes sociais que incitam o conhecimento comum da reabilitação	(n=30)  Exercícios de força muscular, três vezes por semana, com duração de 30 minutos cada sessão; exercícios de capacidade respiratória 4 vezes por semana ao longo de 12 semanas	(n=30)  Exercícios de reabilitação, tradicional, de acordo com as especificações diárias do hospital	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualidade de vida;</li> <li>- Força muscular;</li> <li>- Capacidade cardiorrespiratória.</li> </ul> <p>Avaliações efetuadas no início do estudo e no fim das 12 semanas de intervenção</p>	<p>O CEIBISMS obteve resultados significativamente melhores do que os métodos tradicionais, em vitalidade (p=0,009), saúde mental (p=0,001) e transição de saúde (p=0,048) até à 12ª semana. O CEIBISMS resultou numa melhoria significativa no ensaio de cadeira de stand-up e sit-down (p&lt;0,0001) no ensaio de elevação do braço (p=0,017)</p>
E4	Feyzioglu et al. <sup>4</sup> (2020) Alemanha	Investigar os potenciais efeitos dos programas de reabilitação virtual "kinect based" na disfunção do membro superior no pós-operatório precoce em mulheres submetidas a cirurgia do cancro da mama	Ensaio clínico randomizado controlado	40 mulheres com cancro da mama, na 2ª semana de pós-operatório de mastectomia unilateral com dissecação do nódulo linfático axilar e que estavam a receber terapia adjuvante	Xbox Kinect-based games Kinect Sports I (dardos, bowling, boxe) para as primeiras 3 semanas do tratamento e nas últimas 3 semanas, Kinect Sports I (voleibol de praia, ténis de mesa e Fruit Ninja) jogados por 30 min.  Antes de iniciar cada sessão, os pacientes fizeram um aquecimento de 5 minutos com Dance Central 3: Macarena	(n=20)  Programa de videojogos Xbox 360 Kinect™, 35 minutos, duas vezes por semana, durante 6 semanas. Tratamento com massagem de tecido cicatricial (5 minutos), mobilização passiva (5 minutos)	(n=20)  Tratamento com um programa padrão de fisioterapia de membros superiores, incluindo massagem do tecido cicatricial e mobilização passiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitude de movimento;</li> <li>- Dor;</li> <li>- Força do braço;</li> <li>- Força de aperto de mão;</li> <li>- Medo do movimento -</li> <li>- Funcionalidade da extremidade superior.</li> </ul> <p>Avaliações efetuadas pré e pós intervenção</p>	<p>Não houve diferenças no ROM, força muscular e dor entre os grupos após o tratamento (p&gt;0,05).</p> <p>O medo do movimento melhorou significativamente no grupo de intervenção e o grupo controle apresentou melhores resultados na funcionalidade (p&lt;0,05)</p>

**Tabela 1 – Resumo dos estudos (cont.)**

ID	Autores, (ano), país	Objetivo	Tipo Estudo	Participantes	Plataforma/Jogo	Intervenção	Grupo controle	Indicadores	Resultados obtidos
E5	House et al. <sup>12</sup> (2016) USA	Explorar a viabilidade da terapia BrightArm Duo para lidar com dor crônica pós-cirúrgica e respetiva incapacidade associada, em doentes com cancro de mama e, com depressão	Estudo quase experimental com apenas um grupo pré e pós teste	6 mulheres com dor crônica pós-cirurgia de cancro da mama.  (Cirurgia realizada há mais de 9 anos)	BrightArm Duo Rehabilitation System; 9 jogos personalizados na Unidade 3D: Breakout 3D; Card Island; Remember that Card; Musical Drums; Xylophone game; Pick & Place; Arm Slalom; Avalanche; Treasure Hunt game	1 sessão de 20 a 50 minutos, 2 vezes por semana, durante 8 semanas.  A dificuldade de treino aumentou progressivamente, quer em termos de complexidade do jogo como inclinação da mesa e duração da sessão	-	- Dor; - Amplitude de movimento do ombro; - Aspectos emocionais e cognitivos; - Funcionalidade da Extremidade Superior; - Depressão  Avaliações efetuadas pré e pós intervenção	Os resultados indicam melhoria na cognição (p=0,01), amplitude do ombro, resistência e função (p=0,02), força (p=0,05) e depressão (p=0,04). A intensidade da dor apresentou uma tendência de queda de 20% (p=0,1)
E6	Rodrigues et al. <sup>13</sup> (2020) Brasil	Investigar a influência da dança por meio do exergame, na fadiga muscular de mulheres no pós-operatório tardio de cancro da mama.	Ensaio clínico randomizado controlado	19 mulheres submetidas a cirurgia da mama por cancro (Cirurgia realizada pelo menos há um ano)	Kinect Xbox 360®;  Just Dance	(n=9)  1 sessão coletiva de 45 minutos, 2 vezes por semana, por 4 semanas	(n=10)  4 semanas sem qualquer tipo de atividade física	- Qualidade de vida; - Fadiga	Houve diferença entre os grupos sobre a dimensão Social/Familiar do questionário FACT-B. p ≤ 0,05  Não houve alteração nos restantes domínios e nem na fadiga muscular
E7	House et al. <sup>14</sup> (2018) USA	Avaliar o efeito do BrightArm Duo Rehabilitation System na dor e depressão de uma doente com dor crônica em contexto de pós-operatório de cancro da mama.	Estudo de caso	Mulher de 22 anos com dor lancinante em contexto de pós-operatório de cancro da mama.  (Cirurgia realizada há mais de 9 anos)	BrightArm Duo Rehabilitation System	1 sessão de 20 a 50 minutos, 2 vezes por semana, durante 8 semanas.  A dificuldade de treino aumentou progressivamente, quer em termos de complexidade do jogo como inclinação da mesa e duração da sessão	-	- Dor; - Força muscular; - Amplitude de movimento; - Aspectos emocionais e cognitivos; - Funcionalidade da extremidade superior;  Avaliações efetuadas pré e pós intervenção	Redução estatisticamente significativa da dor (p=0.1), bem como melhora significativa na força e desenvolvimento motor, cognitivo (p=0.01) e domínios emotivos (p<0.01).  As avaliações funcionais também melhoraram em relação ao pré-treino (p=0.02), com aumento da força do músculo deltoide lateral (p=0.05) no lado afetado
E8	Basha et al. <sup>15</sup> (2022) Alemanha	Comparar os efeitos do treino de realidade virtual e exercícios resistidos na gravidade dos sintomas do linfedema, bem como no funcionamento físico e na qualidade de vida em mulheres com linfedema relacionado ao cancro da mama.	Ensaio clínico randomizado controlado	60 mulheres com linfedema relacionado ao Cancro da mama  (Tratamento realizado pelo menos há um ano)	Kinect Xbox 360®;  Dança típica "Macarena";  Dardos, bowling, boxe, ténis de mesa e voleibol de praia	(n=30)  5 sessões por semana, durante 8 semanas.  Exergames + Fisioterapia desportiva complexa	(n=30)  Fisioterapia desportiva complexa	- Volume excessivo do membro; - Dor; - Incapacidade do braço, ombro e mão; - Amplitude de movimento do ombro; - Força dos músculos do ombro; - Força de preensão manual; - Qualidade de vida.  As avaliações foram efetuadas pré e pós intervenção	Diferenças estatisticamente significativas foram registadas na EAV, intensidade da dor, DASH, ROM do ombro (p<0,001), dor corporal (p=0,002), estado geral de saúde (p<0,001) e vitalidade (p=0,006) em favor do grupo Xbox Kinect. No entanto, não houve diferenças estatisticamente significativas na força do ombro (p=0,002) em favor do grupo exercício resistido
E9	Oliveira et al. <sup>16</sup> (2018) Brasil	Comparar a força do músculo deltoide médio por meio da dinamometria e do Índice de Dor e Incapacidade do ombro em participantes em tratamento de cancro após a prática de um protocolo de exergaming.	Ensaio clínico randomizado controlado	38 voluntários.  (30 mulheres)	Kinect Xbox 360®;  Your Shape Fitness Evolved 2012: Wall Breaker, Stomp It, Run the World	Grupo de cancro (n=19): Voluntários com cancro, em estadio 0 a III que podem praticar exercício.  (doentes com cancro da mama n=69, com cirurgia pelo menos há 3 anos)  2 a 3 Sessões por semana durante 20 sessões	Grupo de controlo (n=19): voluntários saudáveis	- Força do músculo deltoide médio; - Dor e incapacidade do ombro.  As avaliações foram efetuadas em três momentos: pré-intervenção, após 10 sessões e após 20 sessões	Este estudo revelou diminuição na disfunção da articulação do ombro, após o protocolo de exergaming, no grupo de cancro. No entanto, sem mudanças significativas no nível de dor percebida na articulação do ombro.  A produção de força muscular isométrica do músculo deltoide médio foi semelhante entre os grupos, permanecendo inalterados após o desempenho do protocolo proposto

**Tabela 1 – Resumo dos estudos (cont.)**

ID	Autores, (ano), país	Objetivo	Tipo Estudo	Participantes	Plataforma/Jogo	Intervenção	Grupo controle	Indicadores	Resultados obtidos
E10	Oliveira et al. <sup>17</sup> (2020) Brasil	Avaliar os efeitos de um protocolo de exergaming na fadiga, função, e capacidade de realizar atividades diárias, além de alterações no padrão eletromiográfico do deltoide médio nos pacientes com cancro que se submetem ou já se submeteram a tratamento oncológico	Ensaio clínico randomizado controlado	38 voluntários. (30 mulheres)	Kinect Xbox 360®; Your Shape Fitness Evolved 2012: Wall Breaker, Stomp It.	Grupo de cancro (n=19): Voluntários com cancro, em estadio 0 a III que podem praticar exercício (doentes com cancro da mama n=69, com cirurgia pelo menos há 3 anos) 2 a 3 sessões por semana durante 20 sessões.	Grupo de controle (n=19): Voluntários saudáveis	- Fadiga; - Força. As avaliações foram efetuadas em três momentos: pré-intervenção, após 10 sessões e após 20 sessões	As pontuações totais de FACIT-F, as pontuações de subescala de fadiga e os valores médios de frequência da eletromiografia observados no grupo oncológico foram inferiores aos do grupo de controle. Estes valores melhoraram em relação à avaliação inicial no grupo oncológico após a prática do protocolo de exergaming
E11	Piejko et al. <sup>2</sup> (2020) Polónia	Entender o impacto do tratamento médico com exercícios modernos de feedback usando a realidade virtual no controlo postural em mulheres submetidas a mastectomia por cancro da mama	Quasi-Experimental; Pré e pós teste, com apenas um grupo	46 mulheres submetidas a mastectomia por cancro da mama (Cirurgia e tratamentos coadjuvantes realizados pelo menos há 8 semanas)	Realidade Virtual – VAST. Rehab Plataforma Alfa e Gama	Exercícios individuais com feedback baseado em realidade virtual, 6 dias por semana (de segunda a sábado), durante 45 minutos, 3 semanas Terapia de grupo proprioceptiva	-	- Controlo postural estático e dinâmico	Na avaliação do controlo postural dinâmico, o comprimento da trajetória do centro de pressão do pé apresentou diferenças estatisticamente significativas (p=0,0083). Na avaliação do controlo postural estático, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o comprimento da trajetória do centro de pressão do pé (p> 0.05)
E12	Aguirre-Carvajal, Marchant <sup>18</sup> (2015) Chile	Descrever o efeito da fisioterapia precoce, através de exercícios de realidade virtual, na dor e na função do membro superior em pacientes submetidos a mastectomia	Ensaio clínico randomizado controlado	77 mulheres mastectomizadas unilateralmente	Nintendo Wii®, Avião, Wakeboard, Espada, Frisbee® e Tiro com Arco	(n = 41) Reabilitação física de 10 sessões com realidade virtual (consola WiiTM) entre o dia 7 e o dia 30 após a cirurgia. Sessão de 32 minutos, 3 vezes por semana.	(n = 36) Fisioterapia padrão	- Dor; - Função do membro superior ipsilateral à mastectomia. As avaliações foram efetuadas antes da cirurgia (pré-operatório, dia 0), e nos dias 7 e 30 pós-cirurgia	A partir do 7º dia de pós-operatório, de um protocolo de exercícios com exergames favorece a recuperação da funcionalidade e reduz a dor independente do tipo de cirurgia
E13	Atef et al. <sup>19</sup> (2020) Egipto	Identificar e comparar as vantagens terapêuticas dos exercícios baseados na realidade virtual e exercícios de facilitação neuromuscular proprioceptivos no linfedema pós-mastectomia	Ensaio clínico randomizado controlado	30 mulheres com linfedema em contexto de mastectomia unilateral (cirurgia realizada pelo menos há 6 meses)	Nintendo Wii; Tênis, extensão de tríceps e boxe rítmico	(n=15) Exercícios baseados na realidade virtual, bem como drenagem linfática manual, compressão pneumática e programas domésticos; Sessões de 30 minutos, 2 vezes por semana ao longo de 4 semanas	(n=15) Facilitação neuromuscular proprioceptiva, bem como drenagem linfática manual, compressão pneumática e programas domésticos	- Volume de braço em excesso; - Funcionalidade do membro superior ipsilateral à mastectomia. As avaliações foram efetuadas pré e pós intervenção	O volume de braço em excesso diminuiu significativamente em ambos os grupos: grupo de intervenção (p = 0,001) e no grupo controle (p = 0,005), não existindo diferença significativa entre os dois grupos (p = 0,902). Os valores médios da percentagem na pontuação QuickDASH-9 melhoraram em ambos os grupos, revelando uma diferença estatisticamente significativa (p = 0,045) em favor do grupo de intervenção. Nenhum dos métodos foi considerado superior, exceto que o grupo de intervenção teve melhores resultados que o grupo de controle na motivação dos pacientes e no fornecimento de feedback visual

Na **Tabela 1** observa-se a grande diversidade de indicadores selecionados para avaliar o impacto dos exergames, designadamente: Dor através das escala numérica da dor e visual analógica; Dor e a incapacidade através da escala SPADI (Shoulder Pain and Disability Index); Funcionalidade recorrendo aos instrumentos de avaliação DASH (Functionality-Disabilities of the Arm shoulder and Hand questionnaire), QuickDASH, Oxford Shoulder Score (OSS) e Upper Extremity Functional Index 20 (UEFI-20); Amplitude articular (Ranges of motion- ROM) com goniómetro; Qualidade de vida através das escalas de avaliação Health-related quality of life (HRQOL), FACT-G, FACT-B, FACT-B+4 e SF-36; Força muscular avaliada com recurso a dinamómetro; Medo do movimento através da escala TKS (Fear of movement - Tampa kinesiophobia scale); Fadiga Muscular utilizando a escala de Piper; Controlo postural estático e dinâmico analisando o Centro de Pressão Plantar (COP); Excesso de volume do braço (EAV), medindo o perímetro do braço; e, Aspectos Emocionais e Cognitivos através da escala Cognitive and emotive outcomes, Beck Depression Inventory- BDI-II. Dada a heterogeneidade dos indicadores, instrumentos e desenhos dos estudos, os dados são apresentados na **Tabela 2**.

A variável dor foi avaliada em 6 dos 13 estudos (E1, E4, E5, E7, E8 e E12). De um modo global o efeito dos exergames sobre esta variável foi favorável. Os resultados dos estudos E1, E5, E7, E8 e E12 apoiam a utilização dos exergames, apesar do estudo E4 não ter obtido os mesmos resultados. No estudo o E2 o instrumento de avaliação SPADI apresentou evidência a favorecer o uso dos exergames e, pelo contrário, no estudo E9 tal não aconteceu.

Seis dos estudos incluídos (E1, E2, E4, E5, E7 e E8) mediram a amplitude de movimento do ombro. Em cinco dos estudos, os resultados favorecem a intervenção com exergame (E1, E2, E5, E7 e E8), no entanto, no estudo E4 os resultados não foram estatisticamente significativos.

A força do membro superior afetado foi avaliada em nove dos estudos (E1, E2, E3, E4, E5, E7, E8, E9 e E13), sendo que seis dos estudos obtiveram resultados positivos (E1, E2, E3, E5, E7 e E13) no grupo de intervenção com exergames. A avaliação do excesso de volume do braço – EAV (E8 e E13) apresenta benefício, apenas, no estudo E8.

A variável qualidade de vida foi avaliada em quatro estudos, nomeadamente E2, E3, E4 e E6. O estudo E2, com recurso ao instrumento de avaliação FACT –G, não obteve resultados significativos. No mesmo estudo, recor-

**Tabela 2** – Representação gráfica dos indicadores/instrumentos

Indicador/instrumento	Estudo	Tipo de Estudo	Semanas	Amostra	Efeito
Dor: Escala Visual Analógica e Escala Numérica	E4	RCT	5	40	?
	E1	ED	-	15	+
	E5	QE	8	6	+
	E7	EC	8	1	+
	E8	RCT	8	60	+
	E12	RCT	5	77	+
Dor e Incapacidade: SPADI	E9	RCT	-	38	?
	E2	QE	5	11	+
ROM: Goniómetro	E4	RCT	6	40	?
	E1	ED	-	15	+
	E2	QE	5	11	+
	E5	QE	8	6	+
	E7	EC	8	1	+
	E8	RCT	8	60	+
Força: Dinamómetro	E4	RCT	5	40	?
	E8	RCT	8	60	?
	E9	RCT	-	38	?
	E1	ED	-	15	+
	E2	QE	5	11	+
	E3	RCT	12	60	+
	E5	QE	8	6	+
	E7	EC	8	1	+
	E13	RCT	4	30	+
	Qualidade de vida: - HRQoL; - SF 36; - Fact G; - Fact B+4	E2	QE	5	11
E2		QE	5	11	+
E3		RCT	12	60	+
E6		RCT	4	10	+
Funcionalidade: DASH	E4	RCT	6	40	?
	E8	RCT	8	60	+
Funcionalidade: Quick-DASH	E13	RCT	4	30	?
	E12	RCT	5	77	+
Funcionalidade UEFI-20	E5	QE	8	6	+
Funcionalidade: OOS	E2	QE	5	11	+
EAV: Perímetro do braço	E13	RCT	4	30	?
	E8	RCT	8	60	+
Medo do Movimento: TKS	E4	RCT	6	40	+
Beck Depression Inventory BDI-II	E5	QE	8	6	+
Fadiga: Escala de Piper Escala Facit-F	E6	RCT	4	19	?
	E10	RCT		38	+
Controlo Postural: Centro de pressão plantar	E11	QE	3	49	+
	E11	QE	3	49	?
Aspectos emocionais e cognitivos	E1	ED	-	15	+
	E7	EC	8	1	+

**LEGENDA:**

**RCT** - Ensaio clínico randomizado controlado; **QE** - Quase-experimental; **EC** - Estudo de caso; **ED** - Estudo descritivo, **SPADI** - Índice de Dor e Incapacidade no Ombro; **ROM** - Ranges of motion; **HRQOL** - Qualidade de vida relacionada com saúde; **FACT-G**, **FACT-B+4**, **SF-36** - Escalas de avaliação de qualidade de vida; **DASH** - Questionário de Funcionalidade-Incapacidade do Braço, Ombro e Mão; **UEFI-20** - Índice Funcional da Extremidade Superior 20; **OSS** - Pontuação de Oxford para o Ombro; **EAV** - Excesso de volume do braço; **TKS** - Escala TAMPA para Cinesiofobia

rendo ao FACT –B+4, os autores obtiveram resultados a favorecer a utilização dos exergames. De igual modo, a evidenciar efeitos positivos aconteceu nos estudos E3, E6 e E8 recorrendo ao instrumento de avaliação SF – 36 (E3 e E8) e à escala FACT-B (E6) respetivamente.

Relativamente à funcionalidade e com recurso à DASH (Avaliação de deficiências do braço, ombro e mão), o estudo E8 apresenta evidência de melhoria associada à intervenção com exergames, ao contrário do concluído no estudo E4, em que os resultados não favoreceram o grupo de intervenção com exergames. A avaliação da funcionalidade com recurso ao instrumento UEFI-20 (E5) e OSS (E2) favorecem o grupo de intervenção. Por sua vez o grau de funcionalidade do membro superior ipsilateral à mastectomia (QuickDASH) foi avaliado no estudo E12 e E13, tendo resultados positivos apenas no estudo E12.

Relativamente à fadiga, avaliada no estudo 6 através do instrumento PIPER (E6), não foram obtidos resultados estatisticamente significativos. Por sua vez, no estudo 10 com o instrumento (FACIT -F) (E10) favorecem a utilização dos exergames.

O estudo E11, ao pretender avaliar o impacto do tratamento com exercícios modernos de feedback usando a realidade virtual no controlo postural em mulheres submetidas a mastectomia por cancro da mama, utilizou uma variável diferente, nomeadamente a avaliação do controlo postural estático utilizando o teste de Romberg. Utilizando este instrumento de avaliação concluiu-se que os exergames tiveram efeito positivo no controlo postural dinâmico ao contrário do efeito ocasionado no controlo postural estático.

De igual modo a favorecer a intervenção com exergames os indicadores: medo do movimento, avaliado através da TKS (E4); e, a depressão - Beck Depression Inventory-BDI-II (E5) revelaram efeitos superiores à terapia tradicional. Por último, os estudos E1 e E7 revelaram o efeito positivo dos exergames na parte cognitiva e emotiva das pessoas.

Dos estudos apresentados (n=13) ressalva-se a evidência positiva da utilização de exergames como recurso de reabilitação física e psicológica nas pessoas com cancro da mama submetidas a cirurgia.

## Discussão

Os artigos analisados revelaram que os exergames podem ser uma ferramenta útil para a reabilitação de pessoas com cancro da mama, mais especificamente para as pessoas submetidas a mastectomia. Estes mostraram-

-se de fácil utilização, o que vai ao encontro da literatura, tal como este estudo em que é utilizado para populações mais idosas com pouca ou nenhuma exposição prévia aos exergames<sup>2</sup>. Nenhum evento adverso foi relatado nos estudos analisados. A natureza divertida dos exergames pode ser útil para complementar a reabilitação e restaurar o humor, além das melhorias físicas reais alcançadas.

Verificamos que as plataformas utilizadas para reabilitação da pessoa com cancro da mama submetida a cirurgia foram preferencialmente as de jogos comerciais, sendo o Nintendo Wii® e o XBOX® as consolas mais utilizadas. No estudo E1, recorreram ao sistema de HTC VIVE Pro2.0, que permite uma experiência imersiva com exergame.

Entre os principais exergames utilizados, destacam-se o Just Dance, “Your Shape Fitness Evolved” e o Wii Sports (Bowling e Golfe)®. O uso de exergames que motivam o movimento de todo o corpo revelam-se promissores na melhoria da otimização da função física, estado psicossocial e qualidade de vida.

Os planos de intervenção variaram entre os 15 dias e as 12 semanas, demonstrando que não há ainda consenso sobre o número de sessões a serem realizadas. Não obstante, todos os estudos concluem que o acompanhamento em médio e longo prazo podem trazer benefícios adicionais. A maioria das intervenções decorreu num pós-operatório tardio. No entanto, também não existe unanimidade na literatura em relação à prática dos exercícios, de forma imediata ou tardia, livre ou limitada, no pós-operatório de cirurgia à mama<sup>20</sup>.

Independentemente do tipo de jogo, da duração de intervenção, do número de sessões e da duração das mesmas, bem como, dos instrumentos de avaliação utilizados, todos os estudos analisados obtiveram algum tipo de ganho em saúde com a inclusão de exergames como ferramenta de reabilitação na pessoa submetida a cirurgia da mama em contexto de cancro. Tal evidência, também foi reportada ao analisar os efeitos dos exergames nos protocolos de reabilitação clínica através de uma revisão da literatura. Esse estudo permitiu constatar que, apesar da variedade de doenças, de intervenções e de protocolos padronizados, os exergames podem ser ferramentas úteis para populações de diferentes idades e com diferentes condições clínicas. Os efeitos positivos identificados foram descritos sobre sintomas de depressão, qualidade de vida, desempenho físico e cognitivo e motivação<sup>7</sup>.

A corroborar os resultados evidenciados, um estudo sobre o impacto dos exergames na saúde de pessoas com

diferentes patologias, incluindo cancro, demonstrou que os exergames revelam-se ferramentas promissoras para a melhoria da saúde física desta população<sup>8</sup>. De igual modo concluíram que a natureza divertida dos exergames pode ser útil para complementar a reabilitação convencional e restaurar o humor, além das possíveis melhorias físicas alcançadas<sup>8</sup>. Numa outra revisão sistemática, utilizando diferentes protocolos de intervenção concluiu-se que a intervenção com exergame melhora o equilíbrio e força em idosos saudáveis<sup>21</sup>.

Nesta análise, devem ser anotadas algumas limitações, nomeadamente as pequenas amostras com grande variabilidade de instrumentos utilizados para avaliar os resultados existentes em cada estudo. De igual modo, deve ser salientado que nem todos os estudos tinham bem explícito o tipo de cirurgia a que os participantes tinham sido submetidos, bem como a fase de pós-operatório em que os participantes se encontravam.

Como não existiu consenso sobre quais os exercícios mais indicados, o *timing* de atuação, a frequência da realização bem como a duração do programa de reabilitação, consideramos pertinente a realização de mais estudos para identificar a melhor forma de incorporar os exergames em programas convencionais de reabilitação e na determinação do protocolo ideal, relativamente à duração e frequência de execução dos exergames para a população alvo. Apesar do salientado, os estudos foram unânimes em destacar não só o efeito positivo dos jogos relativamente à mulher submetida a cirurgia da mama, como também evidenciam o potencial dos videojogos comerciais como ferramenta útil para a reabilitação.

## Conclusões

As conclusões obtidas são unânimes em destacar a importância dos exergames para a reabilitação da pessoa submetida a cirurgia da mama por cancro. Sendo uma realidade que deve ser potenciada, não só como recurso individual, como também, em conjunto com a reabilitação padrão. É possível integrar a parte lúdica dos exergames, como uma intervenção de baixo custo, com a possibilidade de executar os exercícios no domicílio, e em família, potenciando a reabilitação da pessoa submetida a cirurgia da mama. Tal como demonstrado através da análise efetuada, a intervenção com exergames irá não só motivar a participação da pessoa, como também obter ganhos em saúde ao nível da dor, amplitude articular e força muscular.

## Referências bibliográficas

1. Li Y, Guo J, Sui Y, Chen B, Li D, Jiang J. Quality of Life in Patients with Breast Cancer following Breast Conservation Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Healthcare Engineering*. 2022;3877984. <https://doi.org/10.1155/2022/3877984>
2. Niewolak K, Fielek D, Pecyna P, et al. Medical Resort Treatment Extended with Modern Feedback Exercises Using Virtual Reality Improve Postural Control in Breast Cancer Survivors. *Acta Balneologica*. 2020; 2(160):2020:96-102
3. Casella D, Di Taranto G, Marcasciano M, Sordi S, Kothari A, Kovacs T, et al. Nipple-sparing bilateral prophylactic mastectomy and immediate reconstruction with TiLoop® Bra mesh in BRCA1/2 mutation carriers: A prospective study of long-term and patient reported outcomes using the BREAST-Q. *The Breast*. 2018; 39, 8-13.
4. Feyzio lu Ö, Dinçer S, Akan A, Algun ZC. Is Xbox 360 Kinect-based virtual reality training as effective as standard physiotherapy in patients undergoing breast cancer surgery? *Supportive Care in Cancer*. 2020; 28(9):4295-303. <https://doi.org/10.1007/s00520-019-05287-x>
5. Zhou Z, Li J, Wang H, Luan Z, Li Y, Peng X. Upper limb rehabilitation system based on virtual reality for breast cancer patients: Development and usability study. *PLoS one*. 2021;16(12):e0261220. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261220>
6. Viana RB, Oliveira VN, Dankel SJ, Loenneke JP, Abe T, Silva WF, et al. (2021). The effects of exergames on muscle strength: A systematic review and metaanalysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2021; 31(8), 1592-1611. <https://doi.org/10.1111/sms.13964>.
7. Viana RB, Vancini RL, Vieira CA, Gentil P, Campos MH, Andrade MS, et al. Profiling exercise intensity during the exergame Hollywood Workout on XBOX 360 Kinect®. *PeerJ*. 2018; 6:e5574 <https://doi.org/10.7717/peerj.5574>
8. Silva A, Oliveira E, Okubo R, Benetti M. Use of exergaming and its effects on the physical health of patients diagnosed with cancer: an integrative review. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2020; 27(4):443-52. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/20023927042020>
9. Peters M, Godfrey C, McInerney P, Soares C, Khalil H, Parker D. Chapter 11: Scoping Review. In: Aromataris E, Munn Z (Eds). (T. J. Institute, Ed.) *Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual*. 2017
10. Santamana-Vázquez M, Albéniz SM, Ortiz-Huerta JH (2021). Effects of a Video Game-Based Program on Women With Lymphedema Secondary to Breast Cancer: Preexperimental Study. *Rehabilitation Oncology*, 2021; 39 (4): E83-E88 <https://doi.org/10.1097/01.REO.0000000000000256>
11. Dong X, Yi X, Gao D, Gao Z, Huang S, Chao M, 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*. 2019 Jun 26; 17(1):109. <https://doi.org/10.1186/s12955-019-1183-0>
12. House G, Burdea G, Grampurohit N, Polistico K, Roll D, Damiani F, et al. A feasibility study to determine the benefits of upper extremity virtual rehabilitation therapy for coping with chronic pain post-cancer surgery. *British Journal of Pain*. 2016; 10(4):186-97. <https://doi.org/10.1177/2049463716664370>
13. Rodrigues LF, Martins IDT, Nogueira HS, Rezende LF, Vilas Boas VF, Silva CEC. Dança com uso de exergame na fadiga de pacientes oncológicas: um estudo piloto. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2020; 14 (93), pp. 862-867. RBPFE.
14. House G, Burdea G, Grampurohit N, Polistico K, Roll D, Damiani F, et al. Integrative virtual reality therapy produces lasting benefits for a young woman suffering from chronic pain and depression post cancer surgery: A case study. *Journal of Alternative Medicine Research*. 2018; 10(1), 99-109.

15. Basha MA, Aboelnour NH, Alsharidah AS, Kamel FH. Effect of exercise mode on physical function and quality of life in breast cancer-related lymphedema: a randomized trial. *Supportive Care in Cancer*. 2022; 30(3): 2101–10. <https://doi.org/10.1007/s00520-021-06559-1>
16. Oliveira PF, Alves RS, Iunes DH, Carvalho JM, Borges JBC, Menezes FS, et al. Effects of Exergaming in Cancer Related Fatigue in the Quality of Life and Electromyography of the Middle Deltoid of People with Cancer in Treatment: A Controlled Trial. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2018; 19 (9), 2591-97. <https://doi.org/10.22034>.
17. Oliveira PF, Alves RS, Lunes DH, Carvalho JM, Borges JBC, Menezes FS, et al. Effect of Exergaming on Muscle Strength, Pain, and Functionality of Shoulders in Cancer Patients. *Games for health. Research, Development, and Clinical Applications*. 2020; 9 (4). doi:10.1089/g4h.2019.0113
18. Aguirre-Carvajal M, Marchant P. Descripción del efecto de los ejercicios de la extremidad superior ipsilateral realizados con realidad virtual en mujeres sometidas a mastectomía. *Gaceta Mexicana de Oncología*. 2015; 14. <https://doi.org/10.1016/j.gamo.2015.10.002>
19. Atef, D., Elkeblawy MM, El-Sebaie A, Abouelnaga WAI. A quasi-randomized clinical trial: virtual reality versus proprioceptive neuromuscular facilitation for postmastectomy lymphedema. *Journal of the Egyptian National Cancer Institute*. 2020; 32(1), pp. 29. <https://doi.org/10.1186/s43046-020-00041-5>
20. Estevão A, Mendes AF, Silva ML, Ventura PL, Biagi AC, Cunha MB. Exercícios Imediatos versus Exercícios Tardios no Pós-Operatório de Cirurgias Oncológicas: Limitação ou Liberação da Amplitude de Movimento? *Revista Brasileira Cancerologia*. 2018, 64(4), 551-560.
21. Perez FM, Henrique PP, Marchi, AC. Kinesiotherapeutic intervention protocol with exergames for muscle strength and balance in elderly - a systematic literature review. *Research, Society and Development*. 2021, 10(13). doi:10.33448/rsd-v10i13.2106

#### Financiamento

Não aplicável.

#### Aprovação pela Comissão de Ética

Sem necessidade de aprovação.

#### Conflito de Interesses

Sem conflito de interesses.

## APÊNDICES

**Estratégia de pesquisa:** A estratégia de pesquisa visa a identificação de estudos publicados e não publicados através de um processo com três fases (JBI, 2015), nomeadamente: fase 1, identificação das palavras-chave iniciais com base no conhecimento do tema levando a cabo uma primeira pesquisa e criando uma lógica de palavras-chave a partir dos títulos e dos resumos. Análise dos títulos, dos resumos e dos termos indexados usados nas bases de dados para descrever os artigos relevantes, no sentido de construir uma estratégia de pesquisa específica para cada base de dados incluída; fase 2, implementação das pesquisas em cada base de dados incluída no protocolo da Revisão Sistemática da Literatura; e, fase 3, revisão da lista de referências dos estudos recuperados para avaliação no sentido de procurar estudos adicionais.

A primeira fase na identificação de evidências científicas passou pela definição dos termos da pesquisa. Estes devem incluir os elementos da questão de investigação. Para que a presente pesquisa decorra com o mínimo de vieses, foram selecionados descritores de pesquisa adequados para cada base de dados. Posteriormente analisamos a existência de palavras semelhantes com terminação diferente, ou palavras que poderiam melhorar a pesquisa com a colocação da truncatura “\*”, possibilitando múltiplas variações da mesma palavra. Finalmente procedeu-se à junção dos descritores, utilizando os operadores booleanos “AND” e “OR”.

A pesquisa dos artigos foi efetuada nas seguintes bases de dados: V MEDLINE® (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), CINAHL® (Cumulative Index to Nursing and Allied

Health Literature), SPORTDiscus, SCOPUS, SciELO (Scientific Electronic Library Online), PSICO (Psychology and Behavioral Sciences Collection), Cochrane Central Register of Controlled Trials e PEDRO (Physiotherapy Evidence Database), de acordo com a sintaxe e termos de indexação apropriados para cada base de dados. Os termos de pesquisa e as frases booleanas, resultantes da convergência destes termos, com Descritor Cinahl Headings, Descritor Terms MeSH, Descritor Sport Thesaurus e termos indexados, encontram-se abaixo descritos.

Para a base de dados CINAHL foram identificados os termos de pesquisa e frases booleanas como apresentado na **Tabela 1**. Por sua vez, para a base de dados MEDLINE foram identificados os termos de pesquisa e frases booleanas como apresentado na **Tabela 2**. Na base de dados Psychology and Behavioral Sciences Collection (PSICO) utilizamos os termos de pesquisa e frases booleanas como apresentado na **Tabela 3**. De igual modo apresentamos na **Tabela 4**, abaixo exposta os termos de pesquisa e frases booleanas utilizados na base de dados da SPORTDiscus. Por último, apresentamos na **Tabela 5** a frase booleana utilizada na base de dados SCOPUS.

Foi ainda realizada a procura de estudos adicionais nas listas de referências de todas as publicações incluídas através do “Backward citation searching”. O protocolo de pesquisa foi registado na plataforma Open Science Framework (DOI: 10.17605/OSF.IO/6UMYA). Esta revisão foi realizada de acordo com o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

**Tabela 1 -** Formulação da frase booleana: Na base de dados CINAHL

PCC	P	C	C
Termos da estratégia PCC e da pergunta inicial	Mastectomia	Exergames	Reabilitação
OR	MH "mastectomy" MH "breast neoplasms" MH "breast diseases" MH "carcinoma, ductal, breast" MH "lymphedema" "mastectomy" "lymphedema" "breast neoplasms" "breast diseases" "carcinoma, ductal, breast" "breast surgery" "mastectomy, radical" "mastectomy, modified radical" "mastectomy, extended radical" "mastectomy, simple" "breast cancer lymphedema" "mastectomy complications" "breast cancer surgery" "breast cancer surgery"	MH "exergames" MH "video games" MH "games" "experimental game*" "serious game*" "game*" "video game*" "virtual game*" "games recreational" "gamification*" "simulation game*" "mobile game*" "computer game*" "internet game*" "electronic game*" "exergam*" "video game consoles" "kinect" "nintendo wii" "xbox kinect" "wii fit" "playstation" "exercise videos" "mobile games" "interactive videos" "game technology" "exercise video game*" "sports in video game*" "internet games"	mm "rehabilitation" mm "rehabilitation, cancer" MH "rehabilitation nursing" MH "rehabilitation patients" MH "home rehabilitation" MH "postoperative care" MH "postoperative pain" MH "resistance training" "rehabilitation" "rehabilitation, cancer" "rehabilitation nursing" "rehabilitation patients" "home rehabilitation" "postoperative care" "postoperative pain" "resistance training" "muscle stretching exercises" "endurance training" "preoperative exercise"
operadores booleano	AND		
frase booleana	((MH "mastectomy") OR (MH "breast neoplasms") OR (MH "breast diseases") OR (MH "lymphedema") OR ("mastectomy") OR ("lymphedema") OR ("breast neoplasms") OR ("breast diseases") OR ("carcinoma, ductal, breast") OR ("breast surgery") OR ("mastectomy, radical") OR ("mastectomy, modified radical") OR ("mastectomy, extended radical") OR ("mastectomy, simple") OR ("breast cancer lymphedema") OR ("mastectomy complications") OR ("breast cancer surgery") OR ("breast cancer surgery") OR ("breast cancer patient")) AND ((MH "exergames") OR (MH "video games") OR (MH "games") OR ("experimental game*") OR ("serious game*") OR ("game*") OR ("video game*") OR ("virtual game*") OR ("games recreational") OR ("gamification*") OR ("simulation game*") OR ("mobile game*") OR ("computer game*") OR ("internet game*") OR ("electronic game*") OR ("exergam*") OR ("games -- therapeutic use") OR ("video games -- physiological aspects") OR ("exercise video games") OR ("sports in video games") OR ("nintendo wii fit games") OR ("nintendo wii video games") OR ("wii fit games") OR ("video game consoles") OR ("kinect") OR ("nintendo wii") OR ("xbox kinect") OR ("wii fit") OR ("playstation") OR ("exercise videos") OR ("mobile games") OR ("interactive videos") OR ("game technology") OR ("exercise video game*") OR ("sports in video game*") OR ("internet games")) AND ((mm "rehabilitation") OR (mm "rehabilitation, cancer") OR (MH "rehabilitation nursing") OR (MH "rehabilitation patients") OR (MH "home rehabilitation") OR (MH "postoperative care") OR (MH "postoperative pain") OR (MH "resistance training") OR ("rehabilitation") OR ("rehabilitation, cancer") OR ("rehabilitation nursing") OR ("rehabilitation patients") OR ("home rehabilitation") OR ("postoperative care") OR ("postoperative pain") OR ("resistance training") OR ("muscle stretching exercises") OR ("endurance training") OR ("preoperative exercise") OR ("pain management") OR ("pain, postoperative") OR ("disease management") OR ("telerehabilitation"))))		

**Tabela 2 -** Formulação da frase booleana: Na base de dados MEDLINE

PCC	P	C	C
Termos da estratégia PCC e da pergunta inicial	Mastectomia	Exergames	Reabilitação
OR	MH "mastectomy" MH "mastectomy, radical" MH "mastectomy, modified radical" MH "mastectomy, extended radical" MH "mastectomy, simple" MH "breast neoplasms" MH "breast cancer lymphedema" MH "breast diseases"	MH "exergaming" MH "video games" mm "exergaming" MH "games, recreational" MH "games, experimental"	MH "rehabilitation" MH "rehabilitation nursing" MH "muscle stretching exercises" MH "preoperative exercise" MH "pain management" MH "postoperative care" MH "disease management" MH "telerehabilitation" MH "preoperative care"
operadores booleano	AND		
frase booleana	(((MH "mastectomy") OR (MH "mastectomy, radical") OR (MH "mastectomy, modified radical") OR (MH "mastectomy, extended radical") OR (MH "mastectomy, simple") OR (MH "breast neoplasms") OR (MH "breast cancer lymphedema") OR (MH "breast diseases") OR ("mastectomy") OR ("lymphedema") OR ("breast neoplasms") OR ("breast diseases") OR ("carcinoma, ductal, breast") OR ("breast surgery") OR ("mastectomy, radical") OR ("mastectomy, modified radical") OR ("mastectomy, extended radical") OR ("mastectomy, simple") OR ("breast cancer lymphedema") OR ("mastectomy complications") OR ("breast cancer surgery") OR ("breast cancer surgery") OR ("breast cancer patient")) AND ((MH "exergaming") OR (MH "video games") OR (mm "exergaming") OR (MH "games, recreational") OR (MH "games, experimental") OR ("experimental game*") OR ("serious game*") OR ("game*") OR ("video game*") OR ("virtual game*") OR ("games recreational") OR ("gamification*") OR ("simulation game*") OR ("mobile game*") OR ("computer game*") OR ("internet game*") OR ("electronic game*") OR ("exergam*") OR ("games -- therapeutic use") OR ("video games -- physiological aspects") OR ("exercise video games") OR ("nintendo wii fit games") OR ("nintendo wii video games") OR ("wii fit games") OR ("video game consoles") OR ("kinect") OR ("nintendo wii") OR ("xbox kinect") OR ("wii fit") OR ("playstation") OR ("exercise videos") OR ("mobile games") OR ("interactive videos") OR ("game technology") OR ("exercise video game*") OR ("sports in video game*") OR ("internet games")) AND ((MH "rehabilitation") OR (MH "rehabilitation nursing") OR (MH "muscle stretching exercises") OR (MH "preoperative exercise") OR (MH "pain management") OR (MH "postoperative care") OR (MH "disease management") OR (MH "telerehabilitation") OR (MH "preoperative care") OR ("rehabilitation") OR ("rehabilitation, cancer") OR ("rehabilitation nursing") OR ("rehabilitation patients") OR ("home rehabilitation") OR ("postoperative care") OR ("postoperative pain") OR ("resistance training") OR ("muscle stretching exercises") OR ("endurance training") OR ("preoperative exercise") OR ("pain management") OR ("pain, postoperative") OR ("disease management") OR ("telerehabilitation"))))		

**Tabela 3 -** Formulação da frase booleana: Na base de dados PSICO

PCC	P	C	C
Termos da estratégia PCC e da pergunta inicial	Mastectomia	Exergames	Reabilitação
OR	DE "mastectomy" DE "mastectomy complications" DE "breast surgery" DE "breast cancer surgery" DE "mammaplasty" DE "mastectomy" DE "breast tumor treatment" DE "breast cancer surgery" DE "breast cancer treatment" DE "breast diseases"	DE "exercise video games" DE "nintendo wii fit games" DE "mobile games" DE "games -- therapeutic use" DE "video games -- therapeutic use" DE "video games" DE "games" DE "games -- therapeutic use" DE "simulation games" DE "gamification" DE "mobile games" DE "computer games"	DE "rehabilitation" DE "home rehabilitation" DE "rehabilitation nursing" DE "telerehabilitation" DE "preoperative care" DE "preoperative education" DE "postoperative care"
Operadores booleanos	AND		
frase booleana	(((DE "mastectomy") OR (DE "mastectomy complications") OR (DE "breast surgery") OR (DE "breast cancer surgery") OR (DE "mammaplasty") OR (DE "mastectomy") OR (DE "breast tumor treatment") OR (DE "breast cancer surgery") OR (DE "breast cancer treatment") OR (DE "breast diseases") OR ("mastectomy") OR ("lymphedema") OR ("breast neoplasms") OR ("breast diseases") OR ("carcinoma, ductal, breast") OR ("breast surgery") OR ("mastectomy, radical") OR ("mastectomy, modified radical") OR ("mastectomy, extended radical") OR ("mastectomy, simple") OR ("breast cancer lymphedema") OR ("mastectomy complications") OR ("breast cancer surgery") OR ("breast cancer patient") OR ("breast cancer") OR ("breast cancer patient")) and ((DE "exercise video games") OR (DE "nintendo wii fit games") OR (DE "mobile games") OR (DE "games -- therapeutic use") OR (DE "video games -- therapeutic use") OR (DE "video games") OR (DE "games") OR (DE "games -- therapeutic use") OR (DE "simulation games") OR (DE "gamification") OR (DE "mobile games") OR (DE "computer games") OR ("experimental game") OR ("serious game") OR ("game") OR ("video game") OR ("virtual game") OR ("games recreational") OR ("gamification") OR ("simulation game") OR ("mobile game") OR ("computer game") OR ("internet game") OR ("electronic game") OR ("exergame") OR ("games -- therapeutic use") OR ("video games -- physiological aspects") OR ("exercise video games") OR ("sports in video games") OR ("nintendo wii fit games") OR ("nintendo wii video games") OR ("wii fit games") OR ("video game consoles") OR ("kinect") OR ("nintendo wii") OR ("xbox kinect") OR ("wii fit") OR ("playstation") OR ("exercise videos") OR ("mobile games") OR ("interactive videos") OR ("game technology") OR ("exercise video game") OR ("sports in video game") OR ("internet games")) and ((DE "rehabilitation") OR (DE "home rehabilitation") OR (DE "rehabilitation nursing") OR (DE "telerehabilitation") OR (DE "preoperative care") OR (DE "postoperative care") OR (DE "postoperative pain") OR ("rehabilitation") OR ("rehabilitation, cancer") OR ("rehabilitation nursing") OR ("rehabilitation patients") OR ("home rehabilitation") OR ("postoperative care") OR ("postoperative pain") OR ("resistance training") OR ("muscle stretching exercises") OR ("endurance training") OR ("preoperative exercise") OR ("pain management") OR ("pain, postoperative") OR ("disease management") OR ("telerehabilitation"))))		

**Tabela 4 -** Formulação da frase booleana: Na base de dados SPORTDiscus

PCC	P	C	C
Termos da estratégia PCC e da pergunta inicial	Mastectomia	Exergames	Reabilitação
OR	DE "breast cancer" DE "breast diseases"	DE "exercise video games" DE "nintendo wii fit games" DE "video games" DE "exercise video games" DE "sports in video games"	DE "rehabilitation" DE "pain management" DE "disease management" DE "preoperative care" DE "postoperative care"
operadores booleanos	AND		
frase booleana	(((de "breast cancer") OR (de "breast diseases") OR ("mastectomy") OR ("lymphedema") OR ("breast neoplasms") OR ("breast diseases") OR ("carcinoma, ductal, breast") OR ("breast surgery") OR ("mastectomy, radical") OR ("mastectomy, modified radical") OR ("mastectomy, simple") OR ("mastectomy, extended radical") OR ("breast cancer lymphedema") OR ("mastectomy complications") OR ("breast cancer surgery") OR ("breast cancer patient")) and ((de "exercise video games") OR (de "nintendo wii fit games") OR (de "video games") OR (de "exercise video games") OR (de "sports in video games") OR ("experimental game") OR ("serious game") OR ("game") OR ("video game") OR ("virtual game") OR ("games recreational") OR ("gamification") OR ("simulation game") OR ("mobile game") OR ("computer game") OR ("internet game") OR ("electronic game") OR ("exergame") OR ("games -- therapeutic use") OR ("video games -- physiological aspects") OR ("exercise video games") OR ("sports in video games") OR ("nintendo wii fit games") OR ("nintendo wii video games") OR ("wii fit games") OR ("video game consoles") OR ("kinect") OR ("nintendo wii") OR ("xbox kinect") OR ("wii fit") OR ("playstation") OR ("exercise videos") OR ("mobile games") OR ("interactive videos") OR ("game technology") OR ("exercise video game") OR ("sports in video game") OR ("internet games")) and ((de "rehabilitation") OR (de "pain management") OR (de "disease management") OR (de "preoperative care") OR (de "postoperative care") OR ("rehabilitation") OR ("rehabilitation, cancer") OR ("rehabilitation nursing") OR ("rehabilitation patients") OR ("home rehabilitation") OR ("postoperative care") OR ("postoperative pain") OR ("resistance training") OR ("muscle stretching exercises") OR ("endurance training") OR ("preoperative exercise") OR ("pain management") OR ("pain, postoperative") OR ("disease management") OR ("telerehabilitation"))))		

**Tabela 5 -** Formulação da frase booleana: Na base de dados SCOPUS

frase booleana	(title-abs-key ("mastectomy") OR ("lymphedema") OR ("breast neoplasms") OR ("breast diseases") OR ("breast surgery") OR ("mastectomy radical") OR ("mastectomy modified radical") OR ("mastectomy extended radical") OR ("mastectomy simple") OR ("breast cancer lymphedema") OR ("mastectomy complications") OR ("breast cancer surgery") OR ("breast cancer patient")) and title-abs-key ("experimental game") OR ("serious game") OR ("game") OR ("video game") OR ("virtual game") OR ("games recreational") OR ("gamification") OR ("simulation game") OR ("mobile game") OR ("computer game") OR ("internet game") OR ("electronic game") OR ("exergame") OR ("exergaming") OR ("games therapeutic use") OR ("exercise video games") OR ("nintendo wii fit games") OR ("nintendo wii video games") OR ("wii fit games") OR ("video game consoles") OR ("kinect") OR ("nintendo wii") OR ("xbox kinect") OR ("wii fit") OR ("playstation") OR ("exercise videos") OR ("mobile games") OR ("interactive videos") OR ("game technology") OR ("exercise video game") OR ("sports in video game") OR ("internet games")) and title-abs-key ("rehabilitation") OR ("rehabilitation cancer") OR ("rehabilitation nursing") OR ("rehabilitation patients") OR ("home rehabilitation") OR ("postoperative care") OR ("postoperative pain") OR ("resistance training") OR ("muscle stretching exercises") OR ("endurance training") OR ("preoperative exercise") OR ("pain management") OR ("pain postoperative") OR ("disease management") OR ("telerehabilitation"))
----------------	--