

**Jéssica Peixoto de Araújo**

**Reabilitação por terapia robótica na funcionalidade do membro superior – Uma Revisão Sistemática e Metanálise**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Fundação Pio XII – Hospital de Câncer de Barretos para obtenção do título de Mestre em oncologia.

Área de Concentração: Oncologia

Orientador: Prof. Dr. Ricardo dos Reis

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Fabiana de Lima Vazquez

Barretos, SP

2021

**Jéssica Peixoto de Araújo**

**Reabilitação por terapia robótica na funcionalidade do membro superior –  
Uma Revisão Sistemática e Metanálise**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Fundação Pio XII – Hospital de Câncer de Barretos para obtenção do título de Mestre em oncologia.

Área de Concentração: Oncologia

Orientador: Prof. Dr. Ricardo dos Reis

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Fabiana de Lima Vazquez

Barretos, SP

2021

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Jéssica Peixoto de Araújo**

**Reabilitação por terapia robótica na funcionalidade do membro superior – Uma revisão Sistemática e Metanálise**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Fundação PIO XII - Hospital de Câncer de Barretos para obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde - Área de Concentração: Oncologia

Data da aprovação:

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Daniel Marconi

Instituição: Fundação Pio XII – Hospital de Câncer de Barretos

Prof. Dr. Paulo Roberto Veiga Quemelo

Instituição: Centro Universitário São Camilo

Prof. Dr. Ricardo dos Reis

Orientador

Profa. Dra. Bianca Paiva Sakamoto

Presidente da Banca Examinadora

## **DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DOS PESQUISADORES**

Esta dissertação foi elaborada e está apresentada de acordo com as normas da Pós-Graduação do Hospital de Câncer de Barretos – Fundação Pio XII, baseando-se no Regimento do Programa de Pós-Graduação em Oncologia e no Manual de Apresentação de Dissertações e Teses do Hospital de Câncer de Barretos. Os pesquisadores declaram ainda que este trabalho foi realizado em concordância com o Código de Boas Práticas Científicas (FAPESP), não havendo nada em seu conteúdo que possa ser considerado como plágio, fabricação ou falsificação de dados. As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade dos autores e não necessariamente refletem a visão da Fundação Pio XII – Hospital de Câncer de Barretos.

Embora o Núcleo de Apoio ao Pesquisador do Hospital de Câncer de Barretos tenha realizado as análises estatísticas e orientado sua interpretação, a descrição da metodologia estatística, a apresentação dos resultados e suas conclusões são de inteira responsabilidade dos pesquisadores envolvidos.

Os pesquisadores declaram não ter qualquer conflito de interesse relacionado a este estudo.

*Dedicado este trabalho à minha família e amigos  
que me deram forças nas horas mais difíceis e  
souberam compreender os momentos em que  
estive ausente!*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pelo dom da vida!

Ao meu excelentíssimo orientador, Professor Doutor **Ricardo dos Reis**, profissional incrível, com grande experiência não somente no meio acadêmico e científico, mas na vida, me inspirou a não desistir dos meus sonhos, mesmo nos momentos mais difíceis nos quais pensei em desistir, ele se fez presente me incentivando a caminhar para frente.

A minha querida coorientadora, Professora Doutora **Fabiana de Lima Vazquez**, grande profissional, me incentivou e auxiliou a trilhar meu caminho científico.

A minha querida mãe **Edilaine Darc Peixoto de Araújo**, todo meu mérito é seu, mesmo não estando presente em corpo aqui comigo, seus ensinamentos serão eternos e a minha vontade de crescer cada dia mais como pessoa, profissional e cristã devo a você.

Ao meu querido pai **Carlos Henrique de Araújo**, toda minha garra e determinação pertencem aos seus incentivos, agradeço toda compreensão e ausência, mesmo tão longe, suportou minha ausência me incentivando sempre a nunca desistir.

Aos meus irmãos, **Isabela, Iury e Théo**, pela compreensão e carinho.

Aos meus avós **Jairo, José, Meire e Zilda**, por todo carinho, apoio, compreensão, dedicação, ensinamentos e conselhos.

Aos meus queridos tios **Renata, Rangel, Emílio, Edilma, Júlio, Ana Paula, Edimar, Daniel**, por todo amor, apoio e dedicação.

Ao Núcleo de apoio ao Pesquisador (NAP), em especial a **Viviane**, por todo carinho, atenção e dedicação.

Ao Núcleo de Estatística (NEB), em especial a **Gisele, Marcos, Marco, Valiana e Jamile**, por toda atenção, dedicação e cuidado.

Ao Programa de Pós-Graduação do Hospital de Câncer de Barretos, em especial a **Mariana, Alice, Caroline, Caroline**, por serem profissionais ilustres em suas funções, me tranquilizando em todas as bancas, auxiliando em todos os processos e se demonstrando sempre à disposição.

A biblioteca, com um grande carinho a **Milene e Martins**, não encontro palavras capazes de expressar o tamanho da alegria que é agradecer a vocês, por ter chegado a essa conquista, eu não conseguiria sem vocês.

Ao Departamento de Urologia em especial aos doutores **Roberto Machado, João Paulo, Wesley, Cinthya, Ronaldo** e a enfermeira **Isadora**, agradeço a oportunidade de fazer parte dessa equipe incrível, sempre dispostos a me auxiliar, mesmo com atividades não relacionadas ao protocolo do trabalho.

A minha banca de acompanhamento, **Dra. Bianca e Dr. Daniel**, profissionais com uma bagagem científica incrível, sempre dispostos a auxiliar, se colocando à disposição, sempre compreensivos, dedicados e atenciosos.

As minhas amigas, **Tamira, Silvia, Priscila, Jaqueline, Gabriele, Mariana, Isabela, Raquel, Paola, Cléia, Gislene**, muito obrigada por sempre estarem ao meu lado, nas horas divertidas e difíceis.

OBRIGADA!

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Câncer de mama	1
1.1.1 Estimativas	1
1.1.2 Fatores de risco	3
1.1.3 Diagnóstico	3
1.2 Tratamento do câncer de mama	4
1.2.1 Tratamento cirúrgico do câncer de mama	5
1.2.2 Tratamento quimioterápico do câncer de mama	10
1.2.3 Tratamento radioterápico para o câncer de mama	11
1.3 Funcionalidade e qualidade de vida	11
1.4 Disfunções no Membro superior relacionadas ao câncer de mama	13
1.5 Membro superior	15
1.5.1 Ombro	17
1.5.2 Cotovelo	19
1.5.3 Punho e Mão	20
1.6 Avaliação do Membro Superior	21
1.6.1 Amplitude de movimento	21
1.6.2 Força Muscular	22
1.6.3 Avaliação da dor	25

1.6.4 Avaliação da funcionalidade	27
1.7 Reabilitação do Membro superior	28
1.7.1 Terapia Convencional	28
1.7.2 Terapia Robótica	31
2. JUSTIFICATIVA	34
3. OBJETIVOS	35
3.1 Primário	35
3.2 Secundário	35
4. MATERIAIS E MÉTODOS	36
4.1 Delineamento do Estudo	36
4.2 Protocolo PRISMA	36
4.3 Protocolo e Registro	36
4.4 Critérios de Elegibilidade	36
4.4.1 Elaboração da Pergunta	36
4.4.3 Critérios de Inclusão	38
4.4.4 Critérios de Exclusão	38
4.5 Fontes de Informação	39
4.6 Busca	40
4.6.1 Construção da estratégia de busca	40

4.6.1.1 Operadores Booleanos	40
4.6.1.2 Estratégia de busca	40
4.7 Seleção dos estudos	42
4.8 Processo de Coleta de dados	42
4.8.1 Gestores de dados	42
4.9 Lista dos dados	42
4.10 Risco de viés em cada estudo	43
4.11 Medidas de sumarização	43
4.12 Síntese dos Resultados	44
4.13 Risco de Viés entre estudos	44
4.14 Análises adicionais	44
4.15 Aspectos éticos	44
5. RESULTADOS	45
5.1 Critérios de exclusão	46
5.2 Análise descritiva dos estudos	47
5.2.1 Características dos estudos incluídos	47
5.2.2 Participantes	50
5.2.3 Mensurações	51
5.2.4 Intervenção	51
5.3 ROB – Qualidade dos estudos	55

5.4 Metanálise	56
5.4.1 Escore FM	56
5.4.2 Escore de Independência funcional	59
6. DISCUSSÃO	61
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
8. REFERÊNCIAS	67
ANEXOS	80
ANEXO A – Questionário de dor McGill	80
ANEXO B – Inventário de Atitudes Frente a dor com 30 itens	81
ANEXO C – DASH	82
ANEXO D – Índice de Barthel	87
ANEXO E – Escala MIF	89
ANEXO F - PRISMA	90
ANEXO G – ROB 2	91
APÊNDICES	101
APÊNDICE A – FICHA DE COLETA	101
APÊNDICE B – Características dos estudos incluídos na revisão	107

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Incidência de Câncer na população Feminina mundial – 2020 <sup>3</sup> .....	2
Figura 2 – Mortalidade por Câncer na população Feminina mundial – 2020 <sup>3</sup> .....	2
Figura 3 – Estimativa de casos de câncer no Brasil para o ano de 2020 <sup>4</sup> .....	3
Figura 4 – Correlação entre a neoplasia residual, aspecto cosmético e as margens cirúrgicas para o câncer de mama <sup>22</sup> .....	6
Figura 5 – Divisão dos níveis de Berg <sup>31, 32</sup> .....	9
Figura 6 - Qualidade de vida: componentes e subcomponentes essenciais <sup>45</sup> .....	12
Figura 7 – Membro superior visão óssea e articular <sup>72</sup> .....	15
Figura 8 – Músculos do membro superior <sup>73</sup> .....	16
Figura 9 – Movimentação do Ombro <sup>75</sup> .....	18
Figura 10 – Movimentos do cotovelo <sup>75</sup> .....	19
Figura 11 – Movimentos do punho <sup>75</sup> .....	20
Figura 12 - Goniômetro <sup>79</sup> .....	22
Figura 13 – Teste de força manual <sup>21, 84</sup> .....	24
Figura 14 – Dinamômetros <sup>21</sup> .....	24
Figura 15 – Protocolo de exercícios de Nava et al., <sup>101</sup> .....	29
Figura 16 – Braço robótico em execução <sup>112</sup> .....	32
Figura 17 – PRISMA.....	45
Figura 18 – Metanálise função específica do membro superior em pacientes pós AVC. ....	58

Figura 19 – Avaliação de heterogeneidade FM.....58

Figura 20 – Metanálise Independência funcional. ....60

Figura 21 – Avaliação de heterogeneidade Independência funcional. ....60

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estudos excluídos após título e resumo analisados.....	46
Tabela 2 – Análise descritivas dos estudos incluídos na presente revisão, 2021. ....	47
Tabela 3 – Protocolo dos estudos. ....	52
Tabela 4 – Doença ou alteração que ocasionou a disfunção no membro superior.....	53
Tabela 5 – Risk of Bias .....	55
Tabela 6 – Escore médio de FM função do membro superior dos estudos que apresentaram a avaliação FM (dados descritivos).....	57
Tabela 7 - Escore FIM – dados descritivos.....	59
Tabela 8 – Título, autor, ano e local de publicação dos estudos selecionados.....	107

## LISTA DE ABREVIATURAS

ADM	-	Amplitude de Movimento
AVD	-	Atividade de vida diária
AVDs	-	Atividades de vida diárias
CEP	-	Comitê de Ética em Pesquisa
EA	-	Esvaziamento Axilar
GR	-	Grupo robótico
GC	-	Grupo Convencional
HA	-	Hospital de Amor
LFN	-	Linfonodo
LS	-	Linfonodo Sentinela
MS	-	Membro superior
MSD	-	Membro superior direito
MSE	-	Membro superior esquerdo
QV	-	Qualidade de vida

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Ano de publicação dos estudos rastreados dentro da área temática.....	46
Gráfico 2 – Doença que proporcionou a incapacidade.....	54
Gráfico 3 - Avaliação de heterogeneidade FM. ....	58
Gráfico 4 - Avaliação de heterogeneidade Independência funcional.....	60

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Evolução do Tratamento cirúrgico do câncer de mama. ....	6
Quadro 2 – Estadiamento clínico linfonodos câncer de mama. ....	8
Quadro 3 – Ossos, músculos, nervos e artérias do membro superior <sup>70</sup> . ....	17
Quadro 4 – Músculos que auxiliam no movimento do ombro <sup>74</sup> . ....	18
Quadro 5 – Músculos que auxiliam no movimento do ombro <sup>74</sup> . ....	19
Quadro 6 – Músculos que auxiliam no movimento do ombro <sup>74</sup> . ....	20
Quadro 7 – Amplitude de movimento do membro superior – graus de movimento <sup>76</sup> . ....	21
Quadro 8 – Escala MRC <sup>83</sup> . ....	23
Quadro 9 – Valores de referência para a força manual de preensão <sup>86</sup> . ....	25
Quadro 10 – Acrômio PICOS. ....	37
Quadro 11 – Validação das Palavras-chave. ....	37

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\%$	Porcentagem
$<$	Menor
$\leq$	Menor ou Igual
$\geq$	Maior ou Igual
$=$	Igual
$+$	Mais ou Positivo
$>$	Maior
$=$	Igual

## RESUMO

Araújo JP. Reabilitação por terapia robótica na funcionalidade do membro superior – Uma revisão Sistemática e Metanálise. **Dissertação (Mestrado)**. Barretos: Hospital de Câncer de Barretos; 2021.

A reabilitação do membro superior de mulheres submetidas ao tratamento cirúrgico, por meio da terapia convencional (cinesioterapia), tem sido muito descrita como influenciadora no melhor prognóstico funcional. Entretanto, apresenta algumas limitações em sua execução. A reabilitação por terapia robótica é segura, pois não sofre influência manual do fisioterapeuta, possibilita a padronização dos exercícios e o acompanhamento das sessões, apresentando ao profissional a avaliação da angulação e execução dos movimentos do ombro, cotovelo e mão. É uma terapia relativamente nova, e na atual literatura, não se encontram estudos que relacionem o uso da terapia robótica para a reabilitação da funcionalidade do membro superior de mulheres submetidas ao tratamento cirúrgico do câncer de mama. **OBJETIVO:** Conduzir uma revisão sistemática com metanálise para avaliar e sintetizar o papel da terapia robótica na recuperação do membro superior após enfermidades clínicas e cirúrgicas. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Foi realizada uma revisão sistemática com metanálise, de acordo com os preceitos do PRISMA e registrada no PROSPERO sob número CRD42021249526. Foram incluídos na presente pesquisa ensaios clínicos que atendessem aos critérios de inclusão: pacientes adultos maiores de 18 anos; estudos: com momentos comparativos, pré e pós-intervenção; com grupo controle recebendo terapia convencional; com realização da terapia robótica no membro superior; com o protocolo do exercício descrito; que apresentem resultados da intervenção; com indivíduos com presença de disfunção do membro superior. E excluídos aqueles duplicados; em andamento e ainda não publicados. Utilizou as bases de dados: PubMed, Cochrane, Embase, Lilacs, Web Of Science e Scopus, rastreando a um total de 9.881 estudos. **RESULTADOS:** Após aplicação dos critérios de elegibilidades foram analisados 41 estudos e destes apenas 36 foram incluídos na análise qualitativa e 16 na quantitativa. Ao todo participaram desta revisão N=1402 participantes dentre os 36 estudos selecionados, observou-se que N=706 receberam a terapia robótica e N=696 receberam a terapia convencional. Em relação as condições clínicas descritas nos estudos observaram-se: AVC com maior incidência, esclerose múltipla, lesão medular, fratura no membro superior,

hemiplegia e hemiparesia. Ao realizar a metanálise encontrou diferença significativa entre os grupos GR e GC em relação ao escore de funcionalidade do membro superior, que envolveu avaliação da função do membro, força do membro e dor ( $p=0,002$ ), com heterogeneidade de 76%. Ao analisar o escore de funcionalidade geral, não se obteve diferença significativa entre os grupos ( $p=0,846$ ), com heterogeneidade de 80%. **CONCLUSÃO:** a implementação da terapia robótica para as disfunções do membro superior pode influenciar na melhora da função motora, na amplitude de movimento, funcionalidade do membro e dor, dessa forma a utilização da reabilitação por terapia robótica em mulheres pós-tratamento do câncer de mama, pode auxiliar em uma melhor qualidade de vida, assim como reinserção da paciente no mercado de trabalho sem maiores comorbidades.

**Palavras-chave:** Robótica. Membro superior. Reabilitação. Câncer de mama.

## ABSTRACT

Araújo JP. Robotic Therapy Rehabilitation in Upper Limb Functionality – A Systematic Review and Meta-analysis. *Dissertation (Master)*. Barretos: Barretos Cancer Hospital; 2020

Rehabilitation of the upper limb of women undergoing surgical treatment, through conventional therapy (kinesiotherapy), has been widely described as an influence on a better functional prognosis. However, it has some limitations in its execution. Rehabilitation by robotic therapy is safe, as it does not suffer manual influence from the physical therapist, it allows the standardization of exercises and monitoring of sessions, presenting the professional with the assessment of the angulation and execution of the movements of the shoulder, elbow, and hand. It is a relatively new therapy, and in the current literature, there are no studies that relate the use of robotic therapy for the rehabilitation of upper limb functionality in women undergoing surgical treatment for breast cancer. **OBJECTIVE:** To conduct a systematic review with meta-analysis to evaluate and synthesize the role of robotic therapy in upper limb recovery after clinical and surgical illnesses. **MATERIALS AND METHODS:** A systematic review with meta-analysis was carried out, in accordance with the PRISMA precepts and registered in PROSPERO under number CRD42021249526. Clinical trials that met the inclusion criteria were included in this research: adult patients over 18 years of age; studies: with comparative moments, pre- and post-intervention; with a control group receiving conventional therapy; with robotic therapy performed in the upper limb; with the described exercise protocol; those present results of the intervention; with individuals with the presence of upper limb dysfunction. And excluded those duplicates; in progress and not yet published. It used the following databases: PubMed, Cochrane, Embase, Lilacs, Web Of Science and Scopus, tracking a total of 9,881 studies. **RESULTS:** After applying the eligibility criteria, 41 studies were analyzed, of which only 36 were included in the qualitative analysis and 16 in the quantitative one. Altogether N=1402 participants among the 36 selected studies participated in this review, it was observed that N=706 received robotic therapy and N=696 received conventional therapy. Regarding the clinical conditions described in the studies, the following were observed: stroke with higher incidence, multiple sclerosis, spinal cord injury, upper limb fracture, hemiplegia and hemiparesis. When performing the meta-analysis, it

found a significant difference between the RG and CG groups in relation to the upper limb functionality score, which involved evaluation of limb function, limb strength and pain ( $p=0.002$ ), with heterogeneity of 76%. When analyzing the overall functionality score, there was no significant difference between the groups ( $p=0.846$ ), with 80% heterogeneity. **CONCLUSION:** the implementation of robotic therapy for upper limb dysfunctions can influence the improvement of motor function, range of motion, limb functionality and pain, thus the use of robotic therapy rehabilitation in women after breast cancer treatment, can help in a better quality of life, as well as the patient's reinsertion in the labor market without major comorbidities.

**Keywords:** Robotics. Upper limb. Rehabilitation Breast Neoplasms.

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 Câncer de mama**

Descrita como uma patologia ocasionada devido à multiplicação celular das células da mama de forma desordenada, a neoplasia maligna da mama representa um grande problema de saúde pública. Caracterizado como o tumor mais frequente em mulheres de todo o mundo, o câncer de mama vem ganhando espaço na ciência, sendo que na atualidade a paciente com diagnóstico de câncer de mama recebe gratuitamente, via Sistema Único de Saúde (SUS), todo o tratamento, desde serviços de cirurgia oncológica, radioterapia, hematologia e oncologia clínica <sup>1,2</sup>.

#### **1.1.1 Estimativas**

De acordo com os dados da GLOBOCAN *International Agency for Research on Cancer* (IARC)<sup>3</sup> a neoplasia da mama corresponde a uma incidência de 24,5% de todos os novos casos de câncer no mundo (figura 1), e é responsável por uma alta taxa de mortalidade, 15,5%, em todo o mundo (figura 2).

No Brasil a taxa de incidência corresponde a 29,7% de todos os novos casos anuais. Segundo o Instituto Nacional de Câncer (INCA), estimou-se para 2020 um total de 66.280 novos casos no Brasil (INCA 2019) (figura 3)<sup>4</sup>.

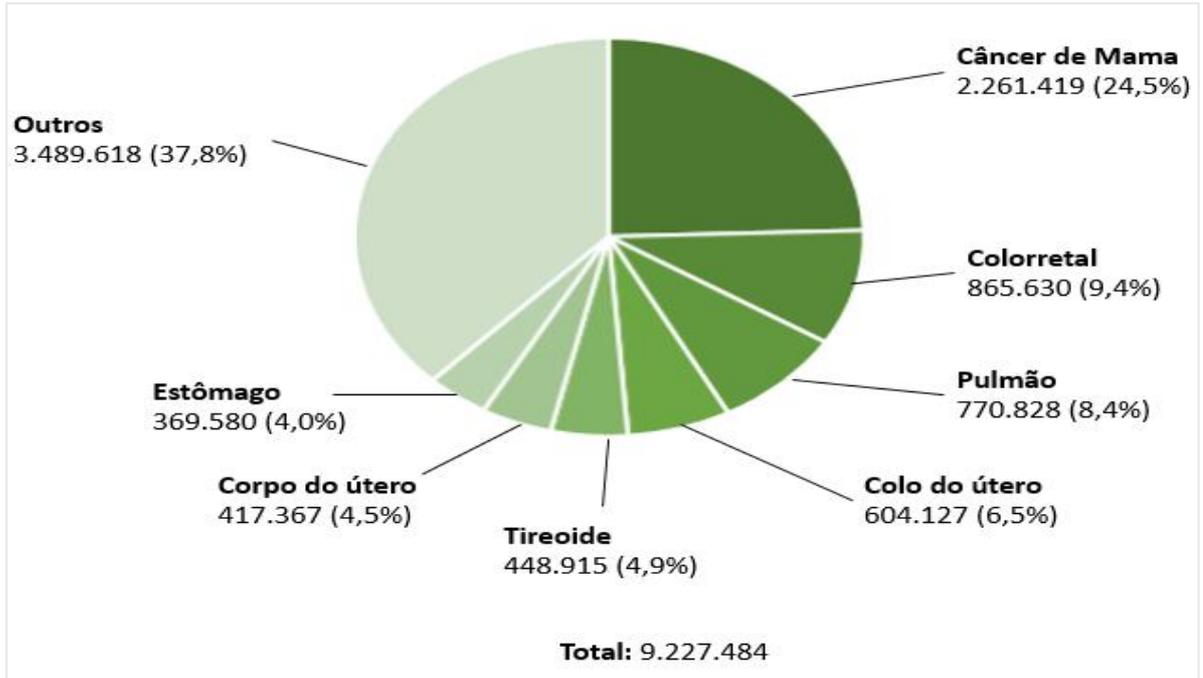


Figura 1- Incidência de Câncer na população Feminina mundial – 2020<sup>3</sup>

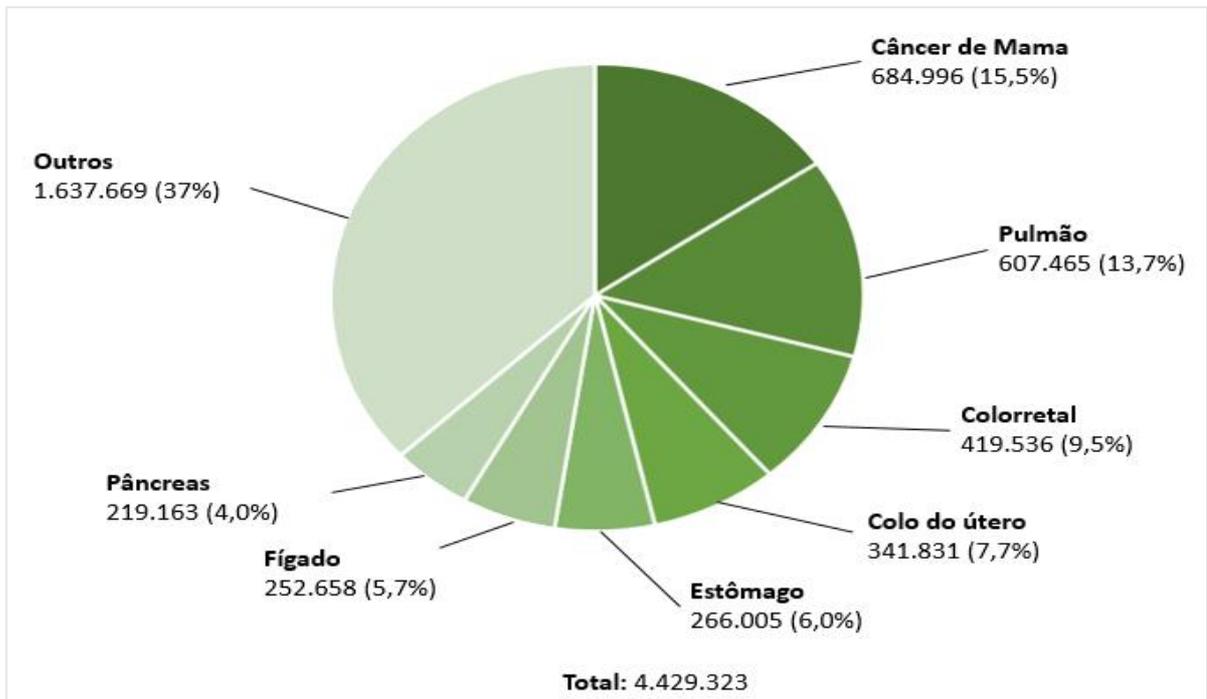


Figura 2 – Mortalidade por Câncer na população Feminina mundial – 2020<sup>3</sup>



	Localização Primária	Casos	%
Mulheres	Mama feminina	66.280	29,7%
	Cólon e reto	20.470	9,2%
	Colo do útero	16.590	7,4%
	Traqueia, brônquio e pulmão	12.440	5,6%
	Glândula tireoide	11.950	5,4%
	Estômago	7.870	3,5%
	Ovário	6.650	3,0%
	Corpo do útero	6.540	2,9%
	Linfoma não Hodgkin	5.450	2,4%
	Sistema nervoso central	5.220	2,3%

**Figura 3** – Estimativa de casos de câncer no Brasil para o ano de 2020<sup>4</sup>.

### 1.1.2 Fatores de risco

De acordo com o IARC, existem diversos fatores de risco para o desenvolvimento do câncer de mama, dentre eles exposição a fatores endógenos (menarca precoce, primeiro parto tardio, menopausa tardia) e hormônios exógenos (terapia de reposição hormonal, contracepção), além de fatores de hereditariedade<sup>5</sup>. Para um bom prognóstico é de extrema importância que o diagnóstico seja precoce, o que pode determinar a sobrevida e a tomada de decisões no tratamento tanto cirúrgico como adjuvante<sup>6</sup>.

### 1.1.3 Diagnóstico

A detecção precoce com as novas formas de rastreio do câncer, juntamente com os avanços no tratamento oncológico ampliando a eficácia das quimioterapias, radioterapia e terapias hormonais, vêm acelerando o processo de cura da doença e aumentando significativamente a sobrevida das mulheres com câncer de mama<sup>7,8</sup>.

Em cinco anos, as taxas gerais de sobrevida para o câncer de mama, estão chegando a quase 100% em estágios 0 e I, observa-se uma taxa de 72% a 93% e para os estágios II e III. Com o aumento na taxa de sobrevida, o número de pacientes sobreviventes ao câncer de mama vai aumentar significativamente, o que influencia em um maior número de pacientes

necessitando de reabilitação. Esse fato representa um novo desafio para os profissionais, pacientes e seus familiares, devido à alta demanda <sup>9</sup>.

É possível observar, portanto, um aumento na perspectiva da sobrevida, seguindo em paralelo aos avanços tecnológicos no tratamento do câncer de mama. Contudo, ao se comparar o estado físico e a qualidade de vida, nota-se uma relação inversamente proporcional, pois muitas condutas terapêuticas ocasionam morbidades, e em vista disso, é de extrema importância a avaliação desses procedimentos, buscando tratamentos para a melhora na qualidade de vida dos pacientes e para atenuar o impacto socioeconômico do tratamento oncológico <sup>10</sup>.

Com o avanço em pesquisas científicas, os tratamentos conservadores demonstram ser mais eficazes e menos mutiladores do que os tratamentos antigos. Entretanto, os resultados ainda não são satisfatórios, isso acontece pois o tratamento oncológico pode ocasionar várias sequelas que afetam negativamente as pacientes, atingindo sua funcionalidade e sua qualidade de vida <sup>11, 12</sup>.

## **1.2 Tratamento do câncer de mama**

O tratamento do câncer de mama é determinado de acordo com o tamanho e localização do tumor, e se há presença de metástases. Apesar do bom prognóstico oncológico para o câncer de mama, os tratamentos são radicais, e podem ocasionar diversas morbidades <sup>13</sup>.

O tratamento pode ser composto por modalidades sistêmicas nas quais envolve-se a quimioterapia ou a hormonioterapia, e modalidades loco-regionais que atuam diretamente no local do tumor, sendo elas a cirurgia ou a radioterapia. A conduta proposta sempre irá depender do prognóstico clínico, mas na maioria dos casos, ocorre a utilização de mais de uma modalidade terapêutica <sup>14, 15</sup>.

Dessa forma, devido ao grande impacto funcional que o tratamento oncológico pode ocasionar, é importante um bom acompanhamento e suporte, tanto físico como psicológico <sup>16</sup>. Em relação ao suporte físico, a fisioterapia já se faz necessária assim que é agendada a cirurgia e, principalmente, no período pós-operatório imediato do câncer de mama, a fim de possibilitar a redução das possíveis comorbidades <sup>17-19</sup>.

### 1.2.1 Tratamento cirúrgico do câncer de mama

Com a evolução de todos os tratamentos do câncer de mama, novas terapias foram desenvolvidas, porém, o tratamento padrão ouro, de acordo com o estágio da neoplasia, é o tratamento cirúrgico, que pode ser conservador ou mais radical, e envolve, se necessário, a retirada de músculos, estruturas adjacentes e linfonodos <sup>20</sup>.

Foi com o entendimento biológico do câncer de mama que as transformações nos tratamentos começaram a surgir. O ensaio clínico realizado em Milão adaptou a mastectomia radical pela mastectomia radical modificada e, posteriormente, a cirurgia de conservação da mama com auxílio da radiação da mama. Esse fato foi demonstrado no começo da década de 1990, e tornou as taxas de conservação cirúrgica mais altas, sendo uma das responsáveis pelo aumento dos indicadores de qualidade de vida em oncologia mamária <sup>21</sup>.

O tratamento cirúrgico nos últimos 30 anos passou por diversas mudanças. A técnica inicial descrita como remoção radical de todo tecido mamário e o esvaziamento axilar, baseados na teoria Halstediana de disseminação, foi previamente abandonada e os tratamentos conservadores começaram a ser cada vez mais adotados <sup>22, 23</sup>.

A escolha da melhor técnica cirúrgica que será utilizada é baseada nos fatores anatômicos. O ensaio clínico *Milan Trial II* analisou os carcinomas invasores da mama com diâmetro maior que 2,5 centímetros, e evidenciou a necessidade de haver a remoção do volume de tecido saudável suficiente para que se obtenha uma margem livre de neoplasia <sup>24, 25</sup>. Quanto maior a região do tecido retirado saudável, menor a probabilidade de remoção incompleta do tumor e menor recorrência de doença. A figura 4 representa a lógica de escolha da remoção.

Embora a remoção de uma grande quantidade de tecido saudável seja a melhor opção para diminuir a probabilidade de recorrência da doença, a questão estética se demonstra defasada. Quanto maior a quantidade de tecido removida, uma maior alteração de funcionalidade e estética pode ser observada. Portanto, existe um grande conflito na cirurgia do câncer de mama, entre ressecar o tumor totalmente, prevalecendo uma margem de segurança para evitar recidiva, ou buscar a preservação de uma maior quantidade de tecido saudável para reparar o dano cirúrgico <sup>22</sup>.

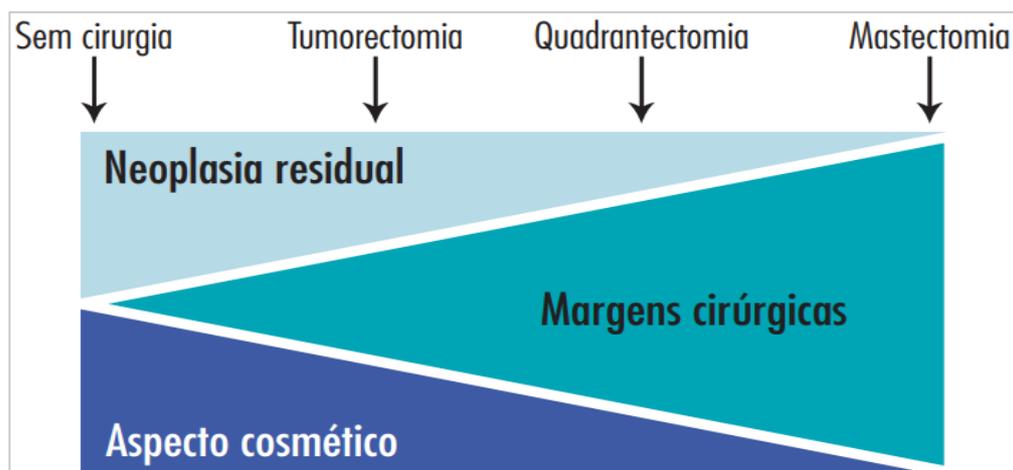


Figura 4 – Correlação entre a neoplasia residual, aspecto cosmético e as margens cirúrgicas para o câncer de mama<sup>22</sup>.

Acompanhando a tecnologia, ao longo dos anos, o tratamento cirúrgico do câncer de mama está cada vez mais conservador, e influencia no prognóstico às pacientes. No quadro 1 é possível encontrar de forma resumida a evolução do tratamento cirúrgico para o câncer de mama, e observar que, ao longo do tempo, os procedimentos passaram a ser menores, e poupar regiões <sup>26</sup>.

Quadro 1 – Evolução do Tratamento cirúrgico do câncer de mama.

Autor	Ano	Cirurgia	Descrição
<b>W Haslted</b>	1894	Mastectomia Radical	Ressecção da mama, dois músculos peitorais e conteúdo axilar em monobloco
<b>Stewart</b>	1915	Mastectomia Radical Modificada	Incisão transversa, melhoria estética.
<b>Urban</b>	1956	Mastectomia ultraradical	Mastectomia radical mais esvaziamento axilar em monobloco
<b>Patey-Darson</b>	1948	Mastectomia Radical modificada tipo Patey	Ressecção da mama, musculo peitoral menor e esvaziamento axilar em monobloco.
<b>Madden-Auchinclos</b>	1965	Mastectomia Radical modificada tipo Madden	Ressecção da mama, preservação dos peitorais e esvaziamento axilar em monobloco.

Continua na próxima página...

Quadro 1 (continuação) – Evolução do Tratamento cirúrgico do câncer de mama.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Cirurgia</b>	<b>Descrição</b>
<b>Fisher</b>	1985	Tratamento conservador	Ressecção tumoral ampla (quadrantectomia ou serectomia) mais esvaziamento axilar e radioterapia.
<b>Veronesi</b>	1986	Tratamento conservador	Ressecção tumoral ampla (quadrantectomia) mais esvaziamento axilar e radioterapia.
<b>Toth e Lappert</b>	1991	Mastectomia Skin Sparing	Mastectomia total com o máximo de preservação de pele e reconstrução imediata.
<b>Audretsch</b>	1994	Oncoplástica mamária	Associações de técnicas de cirurgia plástica para o tratamento conservador
<b>Giuliano</b>	1994	Dissecção do linfonodo sentinela	Ressecção do primeiro linfonodo axilar
<b>Petit</b>	2006	Mastectomia Nipple Sparing	Mastectomia poupadora de pele e o complexo areolopapilar (CAP), radioterapia intraoperatória e reconstrução Imediata do CAP.

Fonte: Zucca-Matthes <sup>26</sup>.

A partir do ano de 1994, a ressecção dos linfonodos axilares passou a fazer parte da conduta cirúrgica do câncer de mama, de acordo com algumas recomendações, o então nomeado esvaziamento axilar (EA) pode ser descrito como a remoção dos linfonodos axilares, e pode ser de forma parcial ou total. O EA é utilizado quando existe a migração de células neoplásicas para essa região, sendo que na grande maioria dos países é descrito como linfonodo positivo e se trata da retirada dos linfonodos da axila. Por outro lado, a ausência destes linfonodos influencia no fluxo linfático normal, e podem ocasionar um fluxo lento e obstruído <sup>27, 28</sup>.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Oncologia, o esvaziamento axilar deve ser realizado quando se observa a presença de linfonodos palpáveis, isso se define a partir do estadiamento clínico disponível no quadro 2.

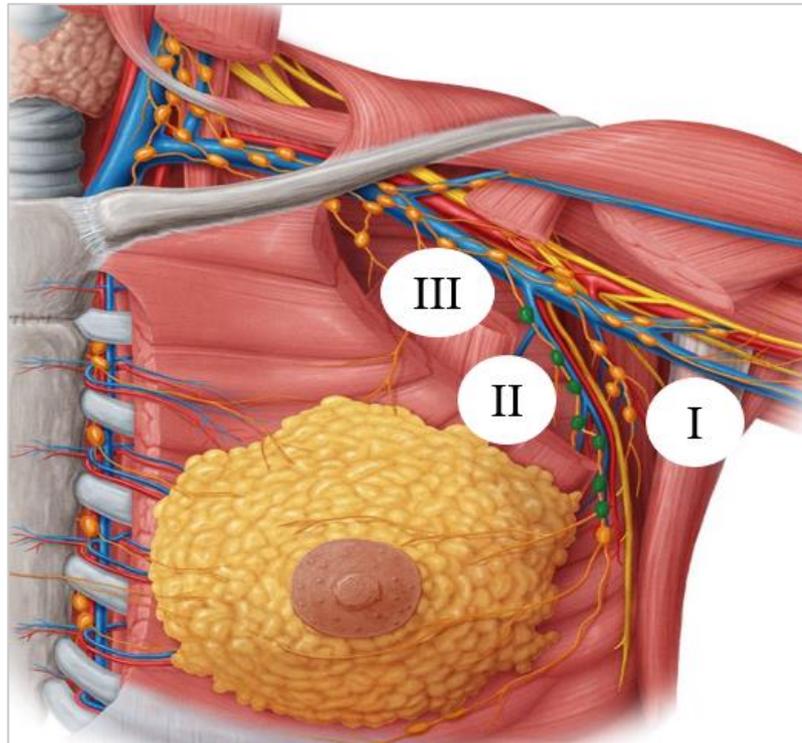
Quadro 2 – Estadiamento clínico linfonodos câncer de mama.

cN	Definição
<b>cNx</b>	Não avaliável (LFN não examinados ou removidos previamente).
<b>cN0</b>	Sem metástases para LFN regionais (imagem ou clínica).
<b>cN1</b>	Metástase em LFN axilares móveis ipsilaterais (níveis I ou II).
<b>cN1mi</b>	Micrometástases (aproximadamente 200 células, maior que 0,2mm, mas nenhum maior que 2mm) Raramente utilizado, mas pode ser apropriado em casos em que a BLS é realizada antes da ressecção tumoral, mais comumente em casos de tratamento neoadjuvante.
<b>cN2</b>	Metástase em LFN axilar(es) ipsilateral(is) (níveis I ou II) que esteja(m) fixo(s) e/ou coalescentes, ou Metástase em LFN mamário(s) interno(s) ipsilateral(is) na ausência de LFN axilar(es) acometido(s).
<b>cN2a</b>	Metástase em LFN axilar(es) ipsilateral(is) fixo(s) ou coalescente(s) entre si ou com outras estruturas.
<b>cN2b</b>	Metástase em LFN mamário(s) interno(s) ipsilateral(is) na ausência de LFN axilar(es) acometido(s).
<b>cN3</b>	Metástase em LFN infraclavicular(es) (nível III axilar) com ou sem envolvimento axilar de níveis I ou II, ou Metástase em LFN mamário(s) interno(s) com acometimento axilar em níveis I ou II, ou Metástase em LFN supraclavicular(es) ipsilateral(is) com ou sem acometimento axilar ou mamário interno.
<b>N3a</b>	Metástase em LFN infraclavicular(es) (nível III axilar) com ou sem envolvimento axilar de níveis I ou II.
<b>N3b</b>	Metástase em LFN mamário(s) interno(s) com acometimento axilar em níveis I ou II.
<b>N3c</b>	Metástase em LFN supraclavicular(es) ipsilateral(is) com ou sem acometimento axilar ou mamário interno.

Fonte: Sociedade Brasileira de Oncologia <sup>29</sup>.

O EA não é indicado quando o tipo histológico seja carcinoma *ductal in situ* da mama, ou carcinoma micro invasivo, pois o comprometimento da cadeia axilar linfática está relacionado ao tamanho do tumor primário <sup>30</sup>.

A realização do esvaziamento axilar pode ser apresentada em três diferentes níveis, na literatura encontra-se descrito como níveis de Berg, de forma exemplificada e ilustrativa, a figura 5 apresenta os três níveis <sup>31, 32</sup>.



I. É o nível mais baixo, localizado lateralmente e inferiormente do músculo peitoral menor (quando se esvazia o nível I, os outros estão incluídos). II. Neste nível os linfonodos estão localizados profundamente ao músculo peitoral menor (neste nível estão incluídos linfonodos centrais e alguns gânglios apicais). III. neste nível os linfonodos estão localizados mediantemente e superiormente as fibras superiores do músculo peitoral menor (neste nível estão incluídos linfonodos apicais).

Figura 5 – Divisão dos níveis de Berg<sup>31, 32</sup>.

Dentre as técnicas para se avaliar o comprometimento linfonodal axilar, a avaliação do linfonodo sentinela (LS) é a mais utilizada, e baseia-se em dois princípios básicos, a existência de uma drenagem linfática ordenada e previsível para um linfonodo, e a função desse primeiro linfonodo atuar como filtro para as células tumorais. A avaliação do LS, descrita como “pesquisa do linfonodo sentinela”, utiliza a medicina nuclear para determinar o fluxo linfático, o exame definido como linfocintografia, realizado administrando uma dose de 0,6 a 1,0 mCi do radiofármaco fitato<sup>99m</sup>Tc, aplicado por meio de uma injeção na mama. Essa deve ser no quadrante em que a lesão maligna está situada, ou seja, na região periareolar, subdérmica periareolar, peritumoral subdérmica, intratumoral e intradérmica ou subcutânea na área do

tumor. Imediatamente após a aplicação da injeção, deverá ser massageada a área por aproximadamente 2 minutos, com a intenção de promover a migração e o transporte linfático das partículas do material radioativo e realizar a imagem, na qual é repetida após 90 minutos<sup>33, 34</sup>.

O número de complicações relacionadas ao esvaziamento axilar demonstra a necessidade do cuidado com as pacientes que são submetidas a este procedimento. Esse número pode representar 20% de todas as complicações, correspondendo a dor, disfunção articular no ombro, parestesias e o principal, o linfedema<sup>27</sup>.

### **1.2.2 Tratamento quimioterápico do câncer de mama**

A quimioterapia é um tratamento para o câncer, e é descrito como a infusão de agentes químicos antineoplásicos com intuito de destruir as células tumorais. Esses antineoplásicos são fármacos desenvolvidos para o tratamento oncológico, como por exemplo: taxanos, carboplatina, 5-fluorouracilo, antraciclinas e ciclofosfamida<sup>35</sup>.

A combinação de mais de um fármaco tem sido um grande avanço no tratamento oncológico, sua função é destruir todas as células tumorais, fazendo com que elas não se multipliquem e atinjam outros locais. Entretanto, os agentes químicos antineoplásicos não conseguem identificar apenas o tecido tumoral e acabam atingindo o tecido saudável. Assim como qualquer outro tipo de droga, os antineoplásicos apresentam diversos efeitos adversos aos pacientes, como por exemplo: diminuição dos glóbulos brancos, infecções, diminuição dos glóbulos vermelhos, fadiga, náuseas e vômito, alopecia e muitos outros, devido sua alta toxicidade<sup>35-37</sup>.

O tratamento quimioterápico pode ser dividido em três tipos, o primeiro é o neoadjuvante, que se trata da administração da quimioterapia com o objetivo de redução tumoral, a fim de tornar o tratamento cirúrgico mais efetivo, menos agressivo. Desse modo, torna-se possível uma cirurgia conservadora, indicado, portanto, para tumores maiores. O adjuvante é indicado após a remoção de um câncer primário, neste caso o objetivo é erradicar as chances de recidiva tumoral, auxiliando na diminuição da mortalidade. E por fim, o último, se trata da quimioterapia paliativa, indicada com fins não curativos, mas busca-se aliviar os sintomas dos pacientes<sup>35, 38, 39</sup>.

### 1.2.3 Tratamento radioterápico para o câncer de mama

A radioterapia se enquadra dentre os tratamentos adjuvantes, assim como descrito anteriormente, um tratamento adjuvante é indicado após a cirurgia <sup>38, 39</sup>. Trata-se de um método capaz de destruir as células cancerígenas locais, por meio de um feixe de radiação ionizante produzida ou emitida por radioisótopo <sup>40, 41</sup>.

A radioterapia é o tratamento com radiação, e diferente da quimioterapia - terapia sistêmica, a radioterapia é local, e pode atingir somente a região tumoral com uma pequena quantidade de tecido saudável na região onde o tumor foi ressecado. A radioterapia tem sido muito utilizada para garantir que o tumor não recidive, então, opta-se pela cirurgia conservadora ou poupadora, e após a recuperação do tecido, o paciente é submetido à radioterapia <sup>37, 42</sup>.

Observa-se que 90% dos pacientes submetidos a radioterapia apresentam algum sintoma de reação cutânea dose-dependente. As reações podem inferir na sensibilidade superficial da região na qual foi irradiada. Dentre os sintomas relativos à alteração na sensibilidade, as mulheres podem se queixar de anestesia, algia puntiforme, hipoestesia e até hiperestesia. E ainda associado aos efeitos colaterais do recebimento da radiação, as pacientes podem apresentar fadiga, dor e alterações cutâneas, como por exemplo, radiodermite, além das sensitivas <sup>43, 44</sup>.

### 1.3 Funcionalidade e qualidade de vida

Assim como já mencionado nos tópicos anteriores, o tratamento do câncer de mama pode causar diversas morbidades, principalmente relativas ao tratamento cirúrgico. As pacientes submetidas ao esvaziamento axilar apresentam mais alterações na funcionalidade se comparadas às pacientes em tratamento quimioterápico, e essas alterações afetam a qualidade de vida dessa mulher <sup>45, 46</sup>.

A funcionalidade segundo De Oliveira Brasil AC (2013)<sup>47</sup> pode ser definida como:

Um termo macro que designa os elementos do corpo, suas funções e estruturas, as atividades humanas e a participação do ser humano nos processos sociais, indicando os aspectos positivos da interação dos indivíduos com determinada condição de saúde e o contexto em que ele vive no que diz respeito aos fatores pessoais e ambientais <sup>47</sup>.

De forma abreviada, a funcionalidade envolve a inter-relação entre os aspectos pessoais dos indivíduos (físico e emocional) com o ambiente que lhe cerca (ambiente e envolvimento em atividades). As morbidades desencadeadas devido ao tratamento oncológico ocasionam impacto negativo na funcionalidade dos membros superiores. Além disso, afetam as atividades de vida diárias; somando-se também à imagem corporal alterada e distúrbios emocionais, que podem prejudicar a qualidade de vida das mulheres submetidas ao tratamento <sup>48</sup>.

Em relação à qualidade de vida, A *World Health Organization* (1995) a define como “a percepção do indivíduo de sua posição na vida no contexto da cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e percepções” <sup>49, 50</sup>. Após a compreensão da relação íntima entre a funcionalidade e a qualidade de vida, priorizar o desenvolvimento de terapias capazes de reabilitar a funcionalidade e beneficiar a qualidade de vida.

Após a compreensão da relação íntima entre a funcionalidade e a qualidade de vida, é fundamental priorizar o desenvolvimento de terapias capazes de reabilitar a funcionalidade e beneficiar a qualidade de vida.

A figura 6 retrata a relação da funcionalidade com a qualidade de vida. De acordo com Pereira *et al.*, (2012), a qualidade de vida é subdividida em três momentos: ser, pertencer e torna-se <sup>45</sup>.

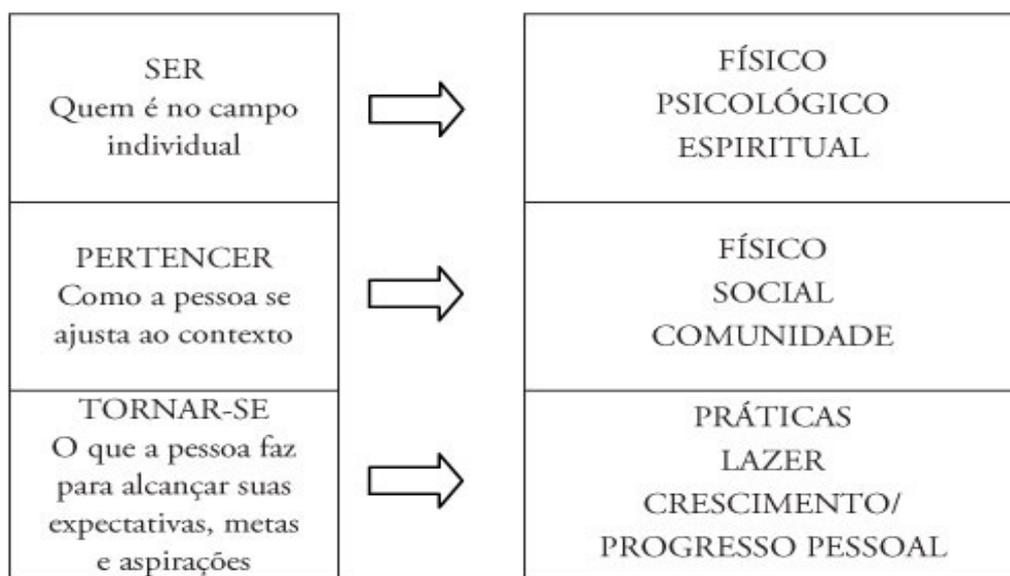


Figura 6 - Qualidade de vida: componentes e subcomponentes essenciais<sup>45</sup>.

#### 1.4 Disfunções no Membro superior relacionadas ao câncer de mama

O tratamento do câncer de mama, que pode envolver a radioterapia, hormonioterapia, a quimioterapia e pôr fim a cirurgia, associado ou não ao esvaziamento axilar, pode desencadear diversas morbidades nas pacientes, as quais são capazes de produzir disfunções no membro superior<sup>11</sup>. Outrossim, podem ocorrer alterações linfáticas e sanguíneas, alterações nervosas, ou alterações musculares. Todas essas alterações afetam negativamente a paciente, além de implicar diretamente nas atividades de vida diária e, conseqüentemente, impactar na qualidade de vida e saúde física funcional <sup>11, 51, 52</sup>.

Dentre as queixas mais comuns dos membros superiores após o tratamento cirúrgico do câncer de mama, observa-se fadiga, dor intensa, redução da amplitude de movimento (ADM), diminuição da força muscular e linfedema. Em um estudo realizado na Holanda, por Hidding *et al.*, (2014), foram relatadas que 62% das pacientes submetidas ao tratamento cirúrgico do câncer de mama tinham pelo menos uma dessas queixas, enquanto 27% delas tinham pelo menos duas <sup>53</sup>.

A fadiga é um sintoma característico do tratamento do câncer de mama, de 58 a 94% das pacientes apresentam sintomas de fadiga durante o tratamento, e mais de 30% dessas pacientes mantêm a presença dos sintomas depois de finalizar o tratamento. A fadiga relacionada ao câncer pode ser descrita como “uma sensação angustiante, persistente, subjetiva de cansaço físico, emocional e ou cognitivo”. A exaustão relacionada ao câncer ou ao tratamento que não é proporcional à atividade exercida e interfere no funcionamento normal é descrita como fadiga também<sup>50</sup>. A fadiga e a função física são ícones inversamente proporcionais, que andam sempre em lados contrários, observa-se então que quanto maior a fadiga do paciente pior o é o seu desempenho funcional <sup>54, 55</sup>.

Outro sintoma muito prevalente devido ao câncer de mama, é a dor. Nesse sentido, a Associação Internacional para Estudos da Dor (IASP) definiu, em 2020, a dor como “uma experiência sensitiva e emocional desagradável, associada, ou semelhante àquela associada, a uma lesão tecidual, real ou potencial” (Raja *et al.*, 2020, p. 7)<sup>56</sup>. A presença da dor, podendo ela ser de intensidade moderada ou intensa, é mais evidente em pacientes submetidas ao tratamento cirúrgico, de acordo com Fretta *et al.*, (2019), e a dor no braço é um sintoma frequente nessa população ocorrendo em 51,6% dos casos <sup>57</sup>.

Estudos demonstram que a dor no câncer de mama está mais relacionada ao tratamento recebido pelo paciente do que ao próprio tumor, e quando se correlaciona com a presença da incapacidade, pode-se encontrar relação com cinesiofobia (medo excessivo, irracional incapacitante do movimento ou atividade que resulta em dor ou medo de reincidência da lesão) e com a catastrofização (processo negativo de pensamentos firmados nas sensações excessivas de dor) <sup>58, 59</sup>. De acordo com Fischer *et al.*, (2010) Samuel e Faithfull (2014), a multidimensionalidade da dor no câncer de mama é observada a partir do relacionamento entre fatores psicológicos e físicos, como por exemplo, a ansiedade e a depressão <sup>60, 61</sup>. Segundo Recchia, *et al.*, (2017), depois de cinco anos do tratamento cirúrgico do câncer de mama, 50% das pacientes apresentavam dor, no qual se observou estar relacionada à redução da qualidade de vida das mulheres <sup>48</sup>. Dessa forma, priorizar o tratamento da dor apenas com meios farmacológicos pode não atingir o cuidado integral necessário para o paciente <sup>59</sup>.

A imobilização do membro superior por medo ou até por dor, assim como o tamanho e tipo de cirurgia, faz com que as mulheres tenham tendência a poucos movimentos do braço <sup>62</sup>. A diminuição da amplitude de movimento pode estar associada a todos esses fatores descritos, e representa uma das queixas mais relatadas pelas pacientes, ademais, prejudicam a qualidade de vida dessas mulheres <sup>63</sup>. A alteração na amplitude de movimento pode ser observada em 77% dos casos cirúrgicos <sup>64-67</sup>. Em um estudo realizado na Suécia por Smoot *et al.*, (2016), encontrou-se que 16,6% das mulheres pós-tratamento cirúrgico apresentavam restrição da amplitude de movimento do ombro em 12 meses após a cirurgia, demonstrando um grande impacto físico funcional nas atividades de vida diárias <sup>68</sup>.

O linfedema é descrito na literatura como o principal angustiante para as mulheres, quando comparado às outras disfunções ocasionadas pelo tratamento do câncer de mama, observa-se uma prevalência de 0 a 56%. Entende-se como linfedema, um edema progressivo e crônico que envolve o tronco ou pescoço, ombro e braço, ocasionado devido à ruptura física das estruturas, ou por compressão dos canais linfáticos por invasão tumoral, pelo procedimento cirúrgico ou pela radioterapia <sup>46</sup>. É considerado linfedema quando o volume do braço se diferencia de 200 ml, ou a circunferência seja diferente por 2 cm quando comparado com o membro que não foi afetado <sup>69</sup>.

De acordo com Kibar *et al.*, (2016), cerca de 41,3% das mulheres pós-tratamento cirúrgico do câncer de mama desenvolveram o linfedema <sup>64</sup>. A literatura demonstra que existem diversas morbidades fisiológicas e ou físicas relacionadas ao linfedema, como por

exemplo, alterações na pele, infecção, dor, alteração da sensibilidade, diminuição da amplitude de movimento assim como da força e função do membro superior <sup>46</sup>.

Encontra-se na literatura, portanto, diversas morbidades disfuncionais que prejudicam a funcionalidade do membro superior de mulheres sobreviventes ao tratamento cirúrgico do câncer de mama <sup>1, 2, 11, 46, 51, 52, 62</sup>. Encontrar estratégias capazes de auxiliar na avaliação, prevenção e tratamento dessas morbidades pode influenciar positivamente na qualidade de vida de pacientes sobreviventes ao câncer de mama.

### 1.5 Membro superior

O membro superior é composto por quatro segmentos, a saber-se: o cingulo escapular, o braço, o antebraço e a mão. Também é constituído por três grandes articulações: a articulação do ombro, descrita como glenoumeral, formada pelo úmero, escápula e a clavícula; articulação do cotovelo, composta pela junção do úmero, ulna e rádio; e por fim, a articulação do punho, composta pelas articulações radio-ulnar distal (juntura entre a cabeça da ulna e a incisura ulnar da extremidade inferior do rádio)<sup>70, 71</sup>.

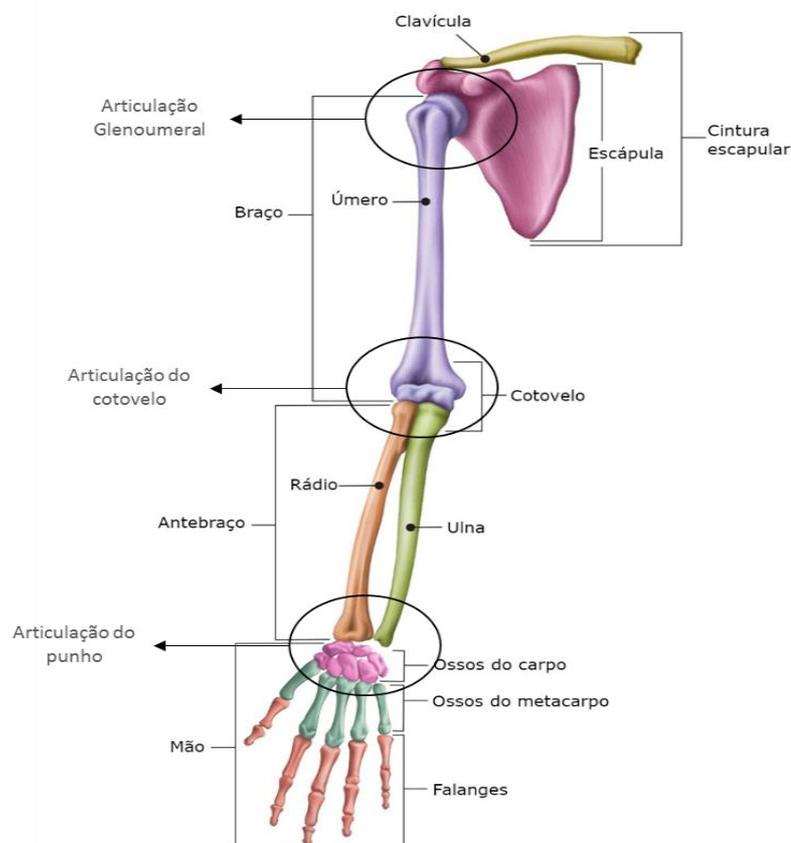


Figura 7 – Membro superior visão óssea e articular <sup>72</sup>

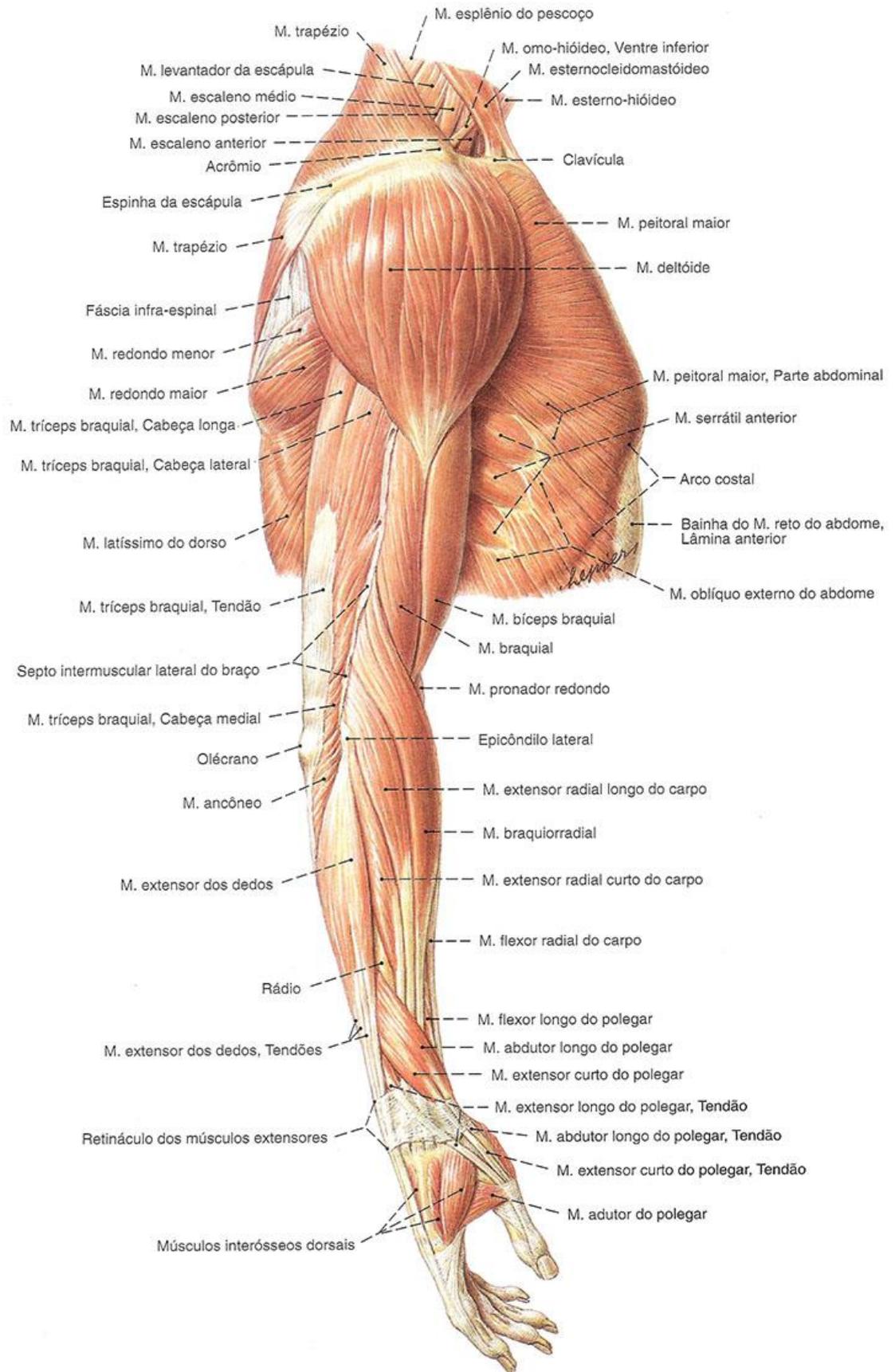


Figura 8 – Músculos do membro superior<sup>73</sup>

Quadro 3 – Ossos, músculos, nervos e artérias do membro superior<sup>70</sup>.

Local	Descrição
<b>Ombro</b>	<p><b>Ossos:</b> úmero, escápula</p> <p><b>Músculos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficiais: deltoide, trapézio</li> <li>- Profundos: músculos supraespinhal, infraespinhal, redondo menor, subescapular (manguito rotador)</li> </ul>
<b>Braço</b>	<p><b>Ossos:</b> úmero</p> <p><b>Nervos:</b> todos se originam do plexo braquial</p> <p><b>Artérias:</b> ramos da artéria braquial</p> <p><b>Músculos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compartimento anterior: músculo coracobraquial, braquial e bíceps braquial</li> <li>- Compartimento posterior: tríceps braquial</li> </ul>
<b>Cotovelo</b>	<p><b>Ossos:</b> úmero, rádio, ulna</p>
<b>Antebraço</b>	<p><b>Ossos:</b> rádio, ulna</p> <p><b>Nervos:</b> nervos radial, ulnar e mediano</p> <p><b>Artérias:</b> ramos das artérias radial e ulnar</p> <p><b>Músculos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compartimento anterior: camadas superficial, intermediária e profunda</li> <li>- Compartimento posterior: camadas superficial e profunda</li> </ul>
<b>Mão</b>	<p><b>Ossos:</b> escafoide, semilunar, piramidal, pisiforme, trapézio, trapezoide, capitato, hamato, metacarpo (5) e falanges (proximal, média e distal)</p> <p><b>Nervos:</b> radial, ulnar, mediano</p> <p><b>Artérias:</b> ramos terminais das artérias radial e ulnar</p> <p><b>Músculos:</b> grupos musculares tenar, hipotenar e metacárpico</p>

### 1.5.1 Ombro

O complexo do ombro é a descrição utilizada para descrever a junção das estruturas anatômicas envolvidas com o movimento do ombro. Existem quatro grupos de movimentos que podem ser realizados pelo ombro, apresentados na figura 9 e descritos no quadro 4<sup>74</sup>.



Figura 9 – Movimentação do Ombro<sup>75</sup>

Quadro 4 – Músculos que auxiliam no movimento do ombro<sup>74</sup>

Movimento	Músculos que auxiliam no movimento
<b>Flexão</b>	Parte clavicular do músculo deltoide, peitoral maior;
<b>Extensão</b>	Parte espinhal do músculo deltoide, latíssimo do dorso, redondo maior, peitoral maior (parte esternal);
<b>Hiperextensão</b>	Latíssimo do dorso, parte espinhal do músculo deltoide;
<b>Abdução</b>	Deltoide, supra espinhal, peitoral maior, latíssimo do dorso;
<b>Abdução Horizontal</b>	Parte espinhal do músculo deltoide, infra espinhoso, redondo menor;
<b>Adução Horizontal</b>	Peitoral maior, parte espinhal do músculo deltoide;
<b>Rotação Externa.</b>	Infraespinhal, redondo menor, parte espinal do músculo deltoide
<b>Rotação Interna</b>	Latíssimo do dorso, redondo maior, subescapular, peitoral maior, parte clavicular do músculo deltoide

### 1.5.2 Cotovelo

O cotovelo é responsável por posicionar as mãos no espaço, e ele também funciona como um eixo de movimento para o antebraço, além de permitir a realização de movimentos de punho e mão. Qualquer mau funcionamento na articulação cotovelo pode comprometer as atividades de vida diária. Os movimentos dessa articulação envolvem dois grupos, assim como demonstra a figura 10. O quadro 5 correlaciona os músculos envolvidos em cada movimento do cotovelo <sup>74</sup>.

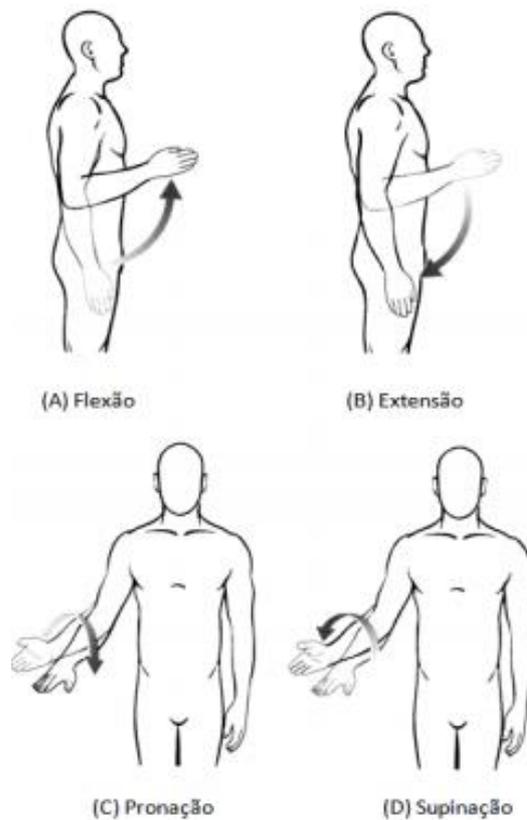


Figura 10 – Movimentos do cotovelo<sup>75</sup>

Quadro 5 – Músculos que auxiliam no movimento do ombro<sup>74</sup>

Movimento	Músculos que auxiliam no movimento
<b>Flexão</b>	Bíceps braquial e braquiorradial
<b>Extensão</b>	Tríceps braquial
<b>Pronação</b>	Pronador redondo e pronador quadrado
<b>Supinação</b>	Bíceps braquial e supinador.

### 1.5.3 Punho e Mão

O punho é formado pela união das articulações intercápicas e radiocárpicas, esse complexo articular é responsável por diversos movimentos que aumentam a função da mão e dos dedos. A figura 11 representa os movimentos que o punho pode realizar, e o quadro 6 apresenta os músculos envolvidos em cada movimento <sup>74</sup>.



Figura 11 – Movimentos do punho<sup>75</sup>

Quadro 6 – Músculos que auxiliam no movimento do ombro<sup>74</sup>

Movimento	Músculos que auxiliam no movimento
<b>Flexão</b>	Flexor radial do carpo, flexor ulnar do carpo;
<b>Extensão</b>	Extensores radiais curto e longo do carpo, extensor ulnar do carpo;
<b>Desvio Radial</b>	Flexor radial do carpo, extensor radial longo do carpo;
<b>Desvio Ulnar</b>	Flexor radial do carpo, extensor radial longo do carpo;

## 1.6 Avaliação do Membro Superior

### 1.6.1 Amplitude de movimento

O termo amplitude de movimento (ADM), no inglês “*range of motion*” (ROM), trata-se da amplitude mensurada em graus, dentro um círculo no qual os ossos de uma articulação são movimentados. A amplitude de movimento do membro superior pode ser avaliada utilizando um goniômetro, seguindo os graus de angulação <sup>76, 77</sup>.

De acordo com O’Sullivan e Schmitz, (2010) <sup>78</sup>, existem alguns parâmetros de normalidade relativos ao grau de movimento de cada articulação, entretanto, diversos fatores podem influenciar na alteração da amplitude de movimento, como rigidez ligamentar, encurtamento capsular, músculos e tecidos moles, anormalidade óssea, anormalidade articular, fraqueza muscular e dor.

O quadro 7 apresenta o grau de movimento, de todos os movimentos do membro superior, divididos por articulações.

Quadro 7 – Amplitude de movimento do membro superior – graus de movimento<sup>76</sup>

Articulação	Movimento	Grau de movimento
<b>Ombro</b>	Flexão	0 – 180
	Extensão	0 – 45
	Rotação Interna	0 – 90
	Rotação Externa	0 – 90
	Adução	0 – 40
	Abdução	0 - 180
<b>Cotovelo</b>	Flexão	0 – 145
	Extensão	145 – 0
	Prono	0 – 90
	Supino	0 – 90
<b>Punho</b>	Flexão	0 – 90
	Extensão	0 – 70
	Desvio Radial	0 – 20
	Desvio Ulnar	0 – 45

A avaliação da amplitude de movimento do membro superior é realizada por um goniômetro (figura 12), instrumento frequentemente utilizado na prática clínica, para diagnosticar, avaliar, desenhar objetivos da conduta e realizar o acompanhamento da evolução do estado funcional do indivíduo. A mensuração é baseada em um tipo de régua de metal ou plástico, podendo ser manual, digital ou robótica com estruturas pré-estabelecidas. O avaliador precisa conhecer a amplitude de movimento das articulações e os pontos anatômicos<sup>77</sup>.

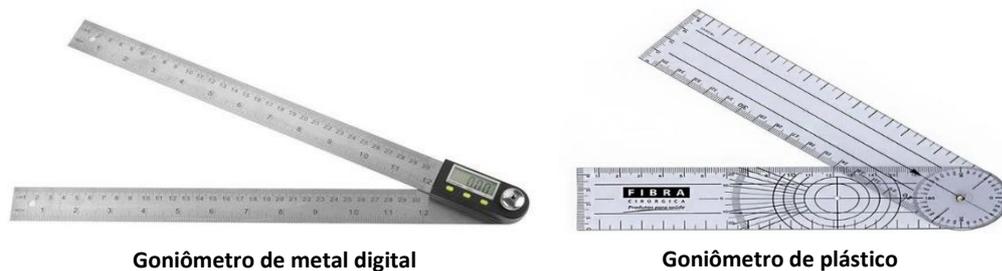


Figura 12 - Goniômetro<sup>79</sup>

### 1.6.2 Força Muscular

Os músculos do corpo humano, responsáveis pela estabilidade corporal e pela movimentação do corpo, são frequentemente avaliados com o objetivo de zelar pela integridade do sistema muscular, possibilitando a prevenção de agravos e disfunções<sup>76</sup>. A força muscular, de acordo com Reese (2000)<sup>80</sup>, é definida como a capacidade que o músculo tem para desenvolver esforço contra uma resistência, e o grau de esforço pode sofrer alteração devido a muitos fatores, como comprimento do músculo, composição muscular em tipos de fibras, número e ritmo de acionamento das unidades motoras, ponto de aplicação da resistência, estado de motivação do paciente e principalmente das técnicas utilizadas para estabilização.

A avaliação da força muscular é uma conduta muito comum na prática clínica na área da saúde e da pesquisa, entretanto, são poucos profissionais que possuem instrumentos para avaliar. Assim, praticamente todas as avaliações da força muscular são realizadas de forma manual, por educadores físicos, médicos e por fisioterapeutas, entre outros profissionais. Todavia, com o avanço da ciência, atua dividir essa avaliação em manual e instrumental<sup>81</sup>.

A preocupação relacionada aos dados quantitativos dessa avaliação, baseados nos testes de força muscular, influenciaram no desenvolvimento de alguns instrumentos, como o dinamômetro manual (Jamar<sup>®</sup>, Kratos<sup>®</sup>) e o dinamômetro computadorizado isocinético (Biodex<sup>®</sup>). A aferição da força máxima voluntária de preensão manual, ou simplesmente dinamométrica manual, consiste em um teste simples e objetivo que tem como princípio estimar a função do músculo esquelético<sup>81,82</sup>.

Na avaliação manual da força muscular, o músculo é avaliado a partir de uma contração isométrica que irá mensurar o potencial de ação máximo para produzir a força elástica. Essa avaliação é registrada por meio de escalas com graduações de força muscular, nas quais seria muito importante a apresentação da avaliação das variedades de fatores, como por exemplo, o ângulo da articulação ao se realizar o teste, o intervalo de descanso entre as repetições consecutivas, a duração da contração, o número de repetições executadas, o intervalo de tempo durante o qual a força ou o torque é calculado. Até o momento, não há diretrizes específicas para esses fatores, e poucos dados existem que avaliam diferentes procedimentos<sup>81</sup>.

Na avaliação manual é realizada a graduação da musculatura de acordo com a escala *Medical Research Council (MRC)*, demonstradas no quadro 8, os movimentos avaliados pela escala são: abdução do ombro, flexão do cotovelo e extensão do punho<sup>83</sup>. A figura 13 apresenta a realização do teste isométrico de avaliação da força muscular manual.

Quadro 8 – Escala MRC<sup>83</sup>

Grau de força Muscular	Descrição
0	Nenhuma contração visível
1	Contração visível sem movimento do segmento
2	Movimento ativo com eliminação da gravidade
3	Movimento ativo contra a gravidade
4	Movimento ativo contra a gravidade e resistência
5	Força Normal



Figura 13 – Teste de força manual<sup>21, 84</sup>

A avaliação da força muscular a partir de instrumentos podem ser avaliada utilizando os dinamômetros, os quais oferecem a quantificação da força gerada pelos músculos. Na figura 14 (A e B) observa-se o dinamômetro manual da marca Kratos®, e na figura 14 (C e D), observa-se o dinamômetro manual da marca Jamar® <sup>21</sup>.

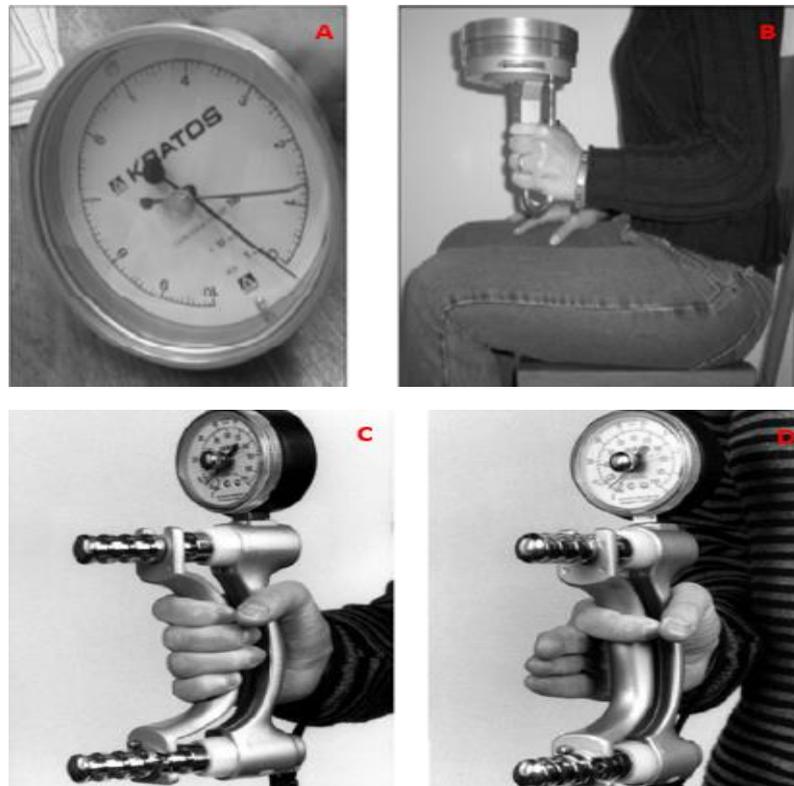


Figura 14 – Dinamômetros<sup>21</sup>

A força de preensão manual (FPM) é capaz de representar a força muscular total, sem exigir grande esforço do paciente. O paciente deve permanecer na posição sentado, e então segurar o instrumento, o cotovelo mantém-se fletido a uma angulação de 90°, e o punho em posição de extensão com uma angulação de 0 a 30°. Enquanto isso, o músculo contraído permanece sob a tensão por 10 segundos, e o avaliador incentiva o paciente com o comando verbal. A mensuração pode ser obtida a partir de uma média de três aferições, ou o maior valor de três aferições<sup>85</sup>. O valor da FMP pode variar de 0 a 90, o quadro 9 apresenta os valores de normalidade para mulheres e homens<sup>86</sup>.

Quadro 9 – Valores de referência para a força manual de preensão<sup>86</sup>.

<b>Faixa etária</b>	<b>Lado</b>	<b>Mulheres</b>	<b>Homens</b>
18-24	Direita	19-39	37-67
	Esquerda	16-36	28-66
25-34	Direita	20-44	32-73
	Esquerda	18-42	30-69
35-44	Direita	19-43	32-72
	Esquerda	16-40	31-71
45-54	Direita	16-42	39-63
	Esquerda	17-42	36-63
55-64	Direita	16-36	28-58
	Esquerda	15-37	24-60
65-74	Direita	11-33	36-54
	Esquerda	12-32	23-55
75+	Direita	5-34	17-49
	Esquerda	8-32	18-48

### 1.6.3 Avaliação da dor

Muitas disfunções e sintomas apresentados pelo paciente não podem ser avaliados por métodos clínicos convencionais, e necessitam de um instrumento. Questionários e/ou escalas contribuem para o reconhecimento de problemas funcionais e emocionais, auxiliam na descrição de um grupo e na avaliação dos resultados de uma intervenção, além de refinar

os resultados clínicos. A dor é um dos sintomas que não pode ser avaliado por métodos convencionais, e por se tratar um sintoma prevalente em grande porcentagem das doenças, é um critério obrigatório de avaliação na conduta clínica<sup>87</sup>.

A *Joint Commission on Accreditation on Health Care Organizations* (JCAHO) preconizou que a dor fosse avaliada e registrada em conjunto com os demais dados vitais, validando-a como 5º sinal vital<sup>88</sup>. O paciente que refere dor tem alterações biológicas, psicossociais e psicossomáticas, podendo observar perda do sono, prejuízo no trabalho, na deambulação, na movimentação, ocorre alteração do humor, do relacionamento familiar, da capacidade de concentração, da atividade sexual e outras<sup>87</sup>.

A experiência dolorosa referida pelo paciente pode sofrer influência de vários fatores, como por exemplo, ansiedade, idade e expectativas a respeito do alívio da dor. Denominam-se, esses fatores, de efeito placebo, e podem diminuir ou aumentar a percepção de dor do indivíduo, além de influenciar no aumento ou diminuição da tolerância para dor<sup>89</sup>.

Sua classificação varia conforme a descrição, podendo ser aguda ou crônica. A dor aguda é caracterizada por sinais de alerta, ou seja, permanência ou aparecimento de alterações neurovegetativas (caracterizada por pontadas, midríase, sudorese, esforço cardíaco, fraqueza, dentre outros sintomas, exigindo abordagem quase que puramente sintomática relacionada ao desequilíbrio apresentado), já a dor crônica é um sintoma que persiste e não desaparece após a cura da lesão, com um tempo igual ou superior a três meses<sup>90</sup>.

Uma das principais escalas que mensuram a dor são as escalas visuais, sendo elas a Escala Visual Numérica (EVN) e a Escala Analógica Visual (EAV). A primeira, EVN, apresenta uma graduação de 0 a 10, onde 0 significa sem dor, e 10 a pior dor possível; já a EAV consiste em uma linha reta não numerada que indica apenas informações nas duas extremidades, “ausência de dor” em uma extremidade e “pior dor imaginável” na outra<sup>87</sup>.

Existem dois inventários mais descritos na literatura que mensuram a dor, o primeiro é o inventário McGill, desenvolvido por Melzack (1975), adaptado para o Português por Pimenta e Teixeira (1997), sendo o mais utilizado para mensurar e fornecer medidas quantitativas da dor, apresentando dados estatísticos que possibilitem a comunicação das qualidades afetivas, sensoriais e avaliativas da dor. A pontuação do instrumento varia de 20 a 78, no qual é constituído pela somatória da pontuação de cada subgrupo. Ele contém ainda uma escala de intensidade de 0 a 5, um diagrama corporal para representação do local da dor

e a caracterização de aspectos como periodicidade e duração da queixa álgica <sup>91</sup>. O inventário pode ser observado no Anexo A.

O outro instrumento, é o Inventário de atitudes frente a dor, com 28 itens (IAD-breve:28), que se trata de um questionário com 7 domínios e 28 itens, a pontuação varia de 0 a 4, 0=totalmente falso, 1=falso, 2=nem verdadeiro nem falso, 3=quase verdadeiro e 4=totalmente verdadeiro. O escore de cada domínio é calculado pela soma dos pontos das respostas de cada item, dividido pelo número de itens respondidos <sup>92</sup>. O inventário pode ser observado no Anexo B.

#### **1.6.4 Avaliação da funcionalidade**

A perda da habilidade ou capacidade funcional se define como qualquer perda ou restrição da capacidade de realizar as atividades de vida diárias, consideradas normais ao cotidiano do ser humano. O propósito da avaliação da capacidade é a objetividade do plano terapêutico, levando em consideração as dificuldades funcionais do indivíduo e, ao mesmo tempo, mensurar a evolução clínica do paciente. Para avaliar a capacidade funcional do membro superior são utilizados algumas escalas e questionários <sup>93</sup>.

Um dos instrumentos para avaliar a função do membro superior é o questionário *Disability Arm Shoulder and Hand* (DASH), que foi desenvolvido para mensurar a deficiência física dos membros superiores em uma população heterogênea, com deficiência leve, moderada ou grave, aplicável a uma variedade de distúrbios dos membros superiores. O objetivo do questionário DASH é descrever as diferenças entre grupos de pacientes para comparar o impacto dos distúrbios dos membros superiores. O questionário DASH contém um total de 30 questões a fim de mensurar a função física e os sintomas. E é dividido em diversos itens, a saber-se: função física, sintomas, funções sociais, módulo para atletas, músicos e trabalhadores. É o único questionário capaz de avaliar os membros superiores como um todo, sua pontuação é calculada aplicando fórmulas estabelecidas, sendo uma delas a análise das 30 primeiras questões, e as outras avaliam os módulos extras. Para o questionário ser analisado, exige-se o mínimo de 27 questões respondidas <sup>92, 94</sup>. O questionário DASH versão portuguesa, pode ser encontrado no Anexo C.

Outro instrumento é o Índice de Barthel, responsável por mensurar a independência funcional no cuidado pessoal, mobilidade, locomoção e eliminações. Seu escore varia de 0 a

100 pontos, com intervalos de cinco pontos, e quanto maior a pontuação, maior a independência. Ele avalia a independência funcional em dez tarefas: alimentação, banho, vestuário, higiene pessoal, eliminações intestinais, eliminações vesicais, uso do vaso sanitário, passagem cadeira-cama, deambulação e escadas<sup>95</sup>. O índice pode ser observado no Anexo D.

Por último, e muito utilizado na literatura, é a Medida de Independência Funcional (MIF). A escala MIF é organizada em 2 dimensões subdivididas em categorias com um total de 18 itens, definidos para avaliar a independência do indivíduo em realizar satisfatoriamente e efetivamente atividades básicas. Estas atividades incluem o mínimo de habilidade para as categorias de autocuidado, controle do esfíncter, transferência e locomoção (dimensão motora), comunicação e cognitivo social (dimensão cognitiva). Nesse instrumento, a pontuação de cada item varia entre 7 pontos representando o nível de completa independência e o 1(um), completa dependência. O escore total na escala MIF é calculado a partir da soma de pontos atribuídos a cada item dentro das categorias<sup>93</sup>. A escala MIF pode ser observada no Anexo E.

### **1.7 Reabilitação do Membro superior**

A literatura demonstra que a atividade física é capaz de auxiliar na melhora da funcionalidade emocional e física em pacientes pós-tratamento do câncer de mama. As intervenções realizadas podem influenciar em melhorias da capacidade funcional, padrões do sono, força, diminuição de sintomas relacionados ao tratamento oncológico, dor, fadiga e náusea. Ao realizar a atividade física observa-se melhora na fadiga e no humor, além de aumentar a capacidade funcional do indivíduo, e isso tudo influencia na melhora da qualidade de vida dos pacientes<sup>96</sup>.

De acordo com a literatura, a fisioterapia realizada depois do tratamento cirúrgico do câncer de mama tem como principal objetivo inserir a paciente de volta à sociedade, possibilitando a realização de suas atividades e ou funções com um menor grau de limitação<sup>97</sup>.

#### **1.7.1 Terapia Convencional**

A fisioterapia tem um papel importante na assistência à mulher submetida ao tratamento do câncer de mama, pois com o auxílio de tratamentos fisioterapêuticos

consegue-se prevenir complicações advindas do tratamento cirúrgico e das terapias adjacentes. O fisioterapeuta pode atuar tanto no período pré como no pós-operatório com o intuito de evitar e minimizar complicações<sup>17, 98</sup>.

Com o avanço da tecnologia conseguimos acompanhar novas estratégias terapêuticas, que podem inovar o tratamento fisioterapêutico para essas pacientes submetidas ao tratamento cirúrgico do câncer de mama. O objetivo da reabilitação convencional é manter e recuperar a funcionalidade do membro superior através de exercícios terapêuticos realizados por um terapeuta, onde ele move o corpo do paciente<sup>99, 100</sup>.

Nava *et al.*, aplicaram um protocolo fisioterápico com um total de 10 sessões de mobilização cicatricial, alongamentos e exercícios ativos livres em todos os planos de movimento em mulheres submetidas a tratamento cirúrgico e adjuvante do câncer de mama. Foi detectado nas participantes déficits em todos os planos de movimento do ombro ipsilateral, destacando-se com menores graus de amplitude na flexão, extensão, abdução e rotação externa. E após a realização do protocolo foi possível observar melhora da ADM em todos os movimentos do ombro, especialmente na flexão e abdução. A figura demonstra os exercícios do protocolo realizado por Nava *et al.* (2016)<sup>101</sup>.



Legenda: a – exercício livre de abdução de ombro favorecendo bombeamento venoso; b– alongamento ativo de flexores de punho; c–exercício ativo de flexão de ombro utilizando bastão; d – exercício ativo de extensão de ombro; e–exercício ativo de abdução de ombro utilizando bastão; f–exercício resistido de flexores e abdutores de ombro com faixa elástica; g – exercício resistido de rotadores externos de ombro utilizando faixa elástica; h– exercício resistido de adutores de ombro utilizando bola.

Figura 15 – Protocolo de exercícios de Nava et al.,<sup>101</sup>

Outro estudo que realizou um protocolo para pacientes com câncer de mama foi o de Beurskens *et al.*, o protocolo envolveu orientações com conselhos e exercícios para braço / ombro, correção postural, exercícios de coordenação, exercícios para força muscular e melhora da condição física geral; exercícios para prevenir edema linfático; instruções para massagem dos tecidos moles da cicatriz cirúrgica, se necessário; um formulário para relatar o conteúdo das sessões de tratamento e uma escala de 3 pontos para indicar se a quantidade de sessões de tratamento foi suficiente. As avaliações foram realizadas no início do estudo e após três e seis meses. Passados os três meses de intervenção, foi possível observar que a fisioterapia, iniciada duas semanas após a cirurgia, melhorou a função do ombro e a qualidade de vida, reduzindo a dor no ombro em pacientes com dissecação axilar por câncer de mama<sup>102</sup>.

No estudo de Rett *et al.*, realizado no Brasil, foi possível encontrar as mesmas conclusões que Beurskens *et al.*, demonstrando que a fisioterapia contribuiu para melhora da qualidade de vida. Rett utilizou um protocolo fisioterapêutico composto de 3 sessões por semana de 60 minutos cada, totalizando 20 sessões. O protocolo terapêutico contou com mobilização passiva da articulação glenoumeral e escapulotorácica; alongamento da musculatura cervical e membros superiores; mobilização cicatricial; exercícios pendulares e ativos-livres em flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna externa do ombro, além de orientações relacionadas aos cuidados e hidratação do membro superior ipsilateral<sup>103</sup>.

No protocolo de Ligabue, *et al.*, o grupo de intervenção recebeu orientações de auto drenagem linfática manual, auto enfaixamento, exercícios respiratórios, exercícios de mobilização, exercícios de reforço muscular, manejo da contratatura muscular, realizando 6 vezes por semana durante 1 mês, e foram solicitados a usar proteção de braço. Observou-se resultado significativo quanto às dores no braço ( $p=0,01$ ) e assimetria ( $p< 0,01$ ) em ambos os grupos<sup>104</sup>.

Rangon, *et al.*,<sup>20</sup> desenhou seu protocolo baseado em cinesioterapia, na qual os dois grupos realizaram a cinesioterapia, entretanto o grupo experimental associou a compressão isquêmica. Ambos os grupos realizaram em 5 semanas 10 sessões, nas quais a cinesioterapia era realizada da seguinte forma: sessão de 50 minutos, sendo 10 minutos de caminhada; seguido de alongamentos ativo cervical; cadeia anterior e posterior de tronco (2 séries de 20 segundos) e mobilização de coluna com flexão, extensão, inclinação e rotação (1 série de 2

repetições); mobilização ativa de MMSS com flexão, extensão, abdução e adução de ombro (3 séries de 8 repetições), finalizando com 10 minutos de relaxamento combinado com respiração profunda. A compressão isquêmica: identificação do local da dor e realizar uma pressão mantida, até que 50% da dor alivie, sendo realizada 1 vez por sessão nos pontos gatilhos com duração de 90 segundos. A compressão isquêmica associada à cinesioterapia aumenta o limiar de dor por pressão no ponto-gatilho miofascial no músculo trapézio superior, e reduz a intensidade da dor em sobreviventes de câncer de mama com dor miofascial <sup>105</sup>.

A partir de uma revisão realizada para o presente trabalho, identificou-se um estudo que utilizou tratamento fisioterápico padrão versus tratamento com utilização do Xbox Kinect. O protocolo envolveu G1: tratamento fisioterapêutico padrão na extremidade superior, incluindo massagem de tecido cicatricial, mobilização passiva, exercícios de respiração, bombeamento de MMSS, pêndulo, rotação de ombro externa e interna, escalada frontal e lateral na parede, rotação de tronco, flexão lateral do tronco com braços em abdução de 90° graus na posição em pé, mobilização passiva da articulação glenoumeral, exercícios de resistência com faixa elástica e fortalecimento dos músculos do membro superior (0,5 - 1 kg). G2: tratamento através do Xbox Kinect (jogos de dança, vôlei, dardos, boliche, boxe e tênis de mesa), jogado por 35 minutos de forma ativa, na qual exigiam da paciente movimentos como flexão de ombro, abdução, extensão, rotação interna e externa, flexão do cotovelo, extensão, supinação do antebraço, pronação e flexão e extensão do punho no lado afetado. Sequencialmente, era realizada uma massagem no tecido cicatricial e mobilização passiva na articulação do ombro por 5 minutos respectivamente cada. O tratamento de ambos os grupos durou 6 semanas, 2 vezes por semana por 45 minutos de sessão. Ambos os grupos detectaram mudanças significativas na dor, ADM, força muscular, força de preensão e funcionalidade ( $p < 0,01$ ). O medo de movimento melhorou significativamente no G2 e o G1 apresentou maior melhora na funcionalidade ( $p < 0,05$ ). Não houve diferenças na ADM, força muscular, força de preensão e dor entre os grupos após o tratamento ( $p > 0,05$ ) <sup>106</sup>.

### **1.7.2 Terapia Robótica**

O estudo de Feyzio, descrito anteriormente, acerca da utilização do Xbox Kinect, não apresentou diferença significativa na funcionalidade quando comparado à cinesioterapia <sup>106</sup>.

Mas o movimento realizado é coordenado apenas pelo próprio paciente, não possibilitando a restrição de movimentos, além do incentivo de movimentos necessários, muitos pacientes apresentam medo de realizar os movimentos <sup>107</sup>.

A terapia robótica tem sido utilizada como forma de reabilitação, e tem se mostrado muito promissora para melhora da função do membro superior. A realidade virtual oferece um ambiente totalmente diferente, e atinge a capacidade de alcançar os objetivos da reabilitação, através da utilização de *feedbacks* em tempo real, com táticas adaptativas em diferentes graus de dificuldade <sup>108, 109</sup>.

O Armeo<sup>®</sup> é um dispositivo que combina a robótica com a realidade virtual, fornecendo ao paciente uma nova forma de se envolver nos movimentos necessários para a melhora da função. Desenvolvido pela empresa HOCOMA, na Suíça, ele conta com uma grande tecnologia onde nos possibilita dosar o exercício e o movimento conforme as características de cada paciente <sup>99, 108, 110</sup>.

Trata-se de um exoesqueleto tridimensional, onde o aparelho fornece suporte anti-gravidade, a fim de oferecer suporte do peso do braço do paciente e fornecer assistência ou resistência ao movimento do participante, conforme necessário. Permite seis eixos de movimentos, sendo flexão e extensão do ombro; adução e abdução do ombro; rotação interna e externa do ombro; flexão e extensão do cotovelo; pronos e supinos do antebraço; e por fim, flexão e extensão do punho <sup>111</sup>. A figura 16 apresenta o braço robótico, imagem extraída do próprio site Hocoma.



Figura 16 – Braço robótico em execução<sup>112</sup>.

A terapia robótica tenciona um melhor entendimento da influência da reabilitação robótica no tratamento fisioterapêutico do câncer de mama. Também viabiliza uma melhora na força muscular e amplitude de movimento do membro homolateral à cirurgia. Além de favorecer discussões a respeito de intervenções fisioterapêuticas mais específicas e eficazes.<sup>112</sup>.

Dentre os estudos encontrados, é possível observar que o robô se aplica à diversas comorbidades do membro superior em algumas doenças, como por exemplo, sequelas do acidente vascular cerebral, da esclerose múltipla, da lesão medular cervical, da lesão do plexo braquial, plegia, da paralisia cerebral, da fratura de úmero e para disfunções do membro superior<sup>113-115</sup>.

## 2. JUSTIFICATIVA

A reabilitação do membro superior de mulheres submetidas ao tratamento cirúrgico, por meio da terapia convencional (cinesioterapia), tem sido muito descrita na literatura como influenciadora no melhor prognóstico funcional para o membro superior. Entretanto, apresenta algumas limitações, pois as condutas fisioterápicas são manuais, e sofrem influência do fisioterapeuta em sua execução.

A dor é o principal sintoma relatado por sobreviventes do tratamento cirúrgico do câncer em mama. Nesse sentido, estudos revelam que após cinco anos da finalização do procedimento cirúrgico, 50% das mulheres apresentam dor, e isso se interliga negativamente na execução de suas atividades de vida diárias, além de implicar na qualidade de vida <sup>48</sup>

Na literatura, observa-se a utilização da realidade virtual para pacientes pós-tratamento cirúrgico do câncer de mama, ao se comparar com a fisioterapia convencional, ambos os grupos apresentam melhora da funcionalidade. No entanto, apenas o grupo da realidade virtual apresentou redução significativa do medo de se movimentar <sup>106</sup>.

A reabilitação por terapia robótica é segura, pois apresenta um tratamento que não sofre influência manual do fisioterapeuta; possibilita uma padronização dos exercícios; assim como o acompanhamento de todas as sessões, apresentando ao profissional a avaliação em todos os graus de angulação e execução dos movimentos do ombro, cotovelo e mão <sup>116</sup>.

Entretanto, é uma terapia relativamente nova, e na atual literatura, não se encontram estudos que relacionem o uso da terapia robótica para a reabilitação da funcionalidade do membro superior de mulheres submetidas ao tratamento cirúrgico do câncer de mama.

Dessa forma, realizar uma revisão sistemática capaz de identificar todas as disfunções do membro superior tratadas com a reabilitação robótica, pode auxiliar na projeção de um protocolo de reabilitação com terapia robótica para mulheres submetidas ao tratamento cirúrgico do câncer de mama. Esse pode ser o primeiro passo para o desenvolvimento de um tratamento fisioterapêutico mensurável do início ao fim em toda a sessão realizada, com individualidade e exatidão.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Primário**

Conduzir uma revisão sistemática com metanálise para avaliar e sintetizar o papel da terapia robótica na recuperação do membro superior após enfermidades clínicas e cirúrgicas.

#### **3.2 Secundário**

- Comparar o efeito da terapia robótica nos diferentes tipos de lesões e sequelas identificadas na literatura.
- Demonstrar a eficácia da terapia robótica na funcionalidade global.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Delineamento do Estudo**

O presente estudo se trata de uma revisão sistemática com metanálise.

### **4.2 Protocolo PRISMA**

Esta revisão foi realizada seguindo os preceitos do relatório preferidos para revisões sistemáticas e meta-exames (PRISMA) <sup>117-119</sup>, em todo o percurso de aquisição e síntese de evidências (ANEXO F).

### **4.3 Protocolo e Registro**

Possui registro no Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemática (PROSPERO) sob o número CRD42021249526.

### **4.4 Critérios de Elegibilidade**

#### **4.4.1 Elaboração da Pergunta**

A questão norteadora da presente revisão foi desenhada de acordo com acrômio PICOS, este pode ser utilizado para construir questões norteadoras estruturadas, permitindo a definição precisa de quais evidências serão incluídas na revisão para responder os objetivos, maximizando o rastreamento dos resultados, o que proporciona menos tempo com estudos que não se enquadrariam <sup>120</sup>. Observa-se o acrômio PICOS desenhado no quadro 10.

Quadro 10 – Acrômio PICOS

Acrômio	Descrição	Itens
<b>P</b>	<b>Paciente</b>	Pacientes adultos com disfunção do membro superior.
<b>I</b>	<b>Intervenção</b>	Terapia Robótica.
<b>C</b>	<b>Comparação</b>	Terapia Convencional e/ou pré e pós tratamento.
<b>O</b>	<b>Desfecho</b>	Eficácia da terapia robótica.
<b>S</b>	<b>Tipo de Estudo</b>	Ensaio clínico.
<b>Pergunta:</b> Qual a aplicabilidade da terapia robótica na funcionalidade do membro superior de pessoas adultas?		

Após desenhar a pergunta norteadora, foram extraídas as seguintes palavras-chave:

- ✚ Robótica
- ✚ Membro Superior
- ✚ Reabilitação

O próximo passo após extrair as palavras-chave foi realizar as suas validações nos descritores. Para isso foram utilizados o DecS (Descritores em Ciências da Saúde), para o idioma português, e *MeSH Therms (Medical Subject Headings)*, para o idioma inglês.

Quadro 11 – Validação das Palavras-chave

PALAVRAS-CHAVE	MESH THERMS	DECS
<b>Robótica</b>	<i>Robotics</i> <i>Remote Operations (Robotics)</i> <i>Operation, Remote (Robotics)</i> <i>Operations, Remote (Robotics)</i> <i>Remote Operation (Robotics)</i> <i>Telerobotics</i> <i>Soft Robotics</i>	Robótica Operações Remotas (Robótica) Robótica Mole Tele-Robótica Telerrobótica

	<i>Robotic, Soft</i> <i>Robotics, Soft</i> <i>Soft Robotic</i>	
<b>Membro Superior</b>	<i>Upper Exremity</i> <i>Extremities, Upper</i> <i>Upper Extremities</i> <i>Membrum superius</i> <i>Upper Limb</i> <i>Limb, Upper</i> <i>Limbs, Upper</i> <i>Upper Limbs</i> <i>Extremity, Upper</i>	Extremidade Superior Extremidades Superior Membro Superior Membro torácico Membros Superiores Membros Torácicos Região da Extremidade Superior
<b>Reabilitação</b>	<i>Rehabilitation</i> <i>Habilitation</i>	Reabilitação Habilitação

#### 4.4.3 Critérios de Inclusão

Para melhor manuseio dos estudos encontrados, a pesquisa não foi limitada por data de publicação, nem por idioma. Portanto, foram incluídos na presente pesquisa ensaios clínicos que atendessem os seguintes critérios:

1. Pacientes adultos maiores de 18 anos;
2. Estudos com momentos comparativos, pré e pós-intervenção;
3. Estudos com grupo controle recebendo terapia convencional;
4. Estudos com realização da terapia robótica no membro superior;
5. Estudos com o protocolo do exercício descrito;
6. Estudos que apresentem resultados da intervenção;
7. Estudos com indivíduos com presença de disfunção do membro superior.

#### 4.4.4 Critérios de Exclusão

Foram excluídos:

1. Estudos duplicados;

2. Estudos em andamento;
3. Estudos ainda não publicados, ex: posters e dissertações/teses.

#### 4.5 Fontes de Informação

Para o presente estudo foram selecionadas as bases de dados:

- a. **PubMed:** Um arquivo gratuito de textos completos biomédicos e ciências da vida do Instituto Nacional de Saúde e Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos.
- b. **Cochrane Library:** é uma entidade sem fins lucrativos, cujo objetivo é preparar, manter e promover o acesso a informações de alta qualidade e a revisões sistemáticas (metanálises) sobre efeitos de intervenções em saúde.
- c. **Embase:** é um serviço eletrônico da Elsevier que oferece acesso às bases de dados EMBASE, e MEDLINE. Abrange as áreas de: ciências biomédicas básicas, biotecnologia, engenharia biomédica e instrumentação, administração e política da saúde, farmacologia, saúde pública, ocupacional e ambiental, psiquiatria e psicologia, ciência forense, medicina veterinária, odontologia, entre outras. É a versão eletrônica das 52 seções da Excerpta Médica. Contém mais de 15 milhões de registros bibliográficos com resumos da EMBASE (desde 1974) e MEDLINE (desde 1966) e links diretos ao conteúdo do texto completo no ScienceDirect, Springer-Verlag, Thieme, Cell Press, Catchword e Karger Online, caso a Instituição tenha licença.
- d. **LILACS:** Base de dados da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde é uma base cooperativa do Sistema BIREME que compreende a literatura relativa às Ciências da Saúde, publicada nos países da região, desde 1982. Indexa artigos de cerca de 1.300 revistas, teses, capítulos de teses, livros, capítulos de livros, anais de congressos e conferências, relatórios técnico-científicos e publicações governamentais.
- e. **Web of Science:** É uma base de dados do *Institute for Scientific Information (ISI)*, que permite a recuperação de trabalhos publicados nos mais importantes periódicos internacionais, apresentando as referências bibliográficas neles contidas, informando

ainda, sobre os trabalhos que os citaram, com referências a outros trabalhos. O período de abrangência estende-se de 1900 até o presente, incluindo os conteúdos das bases “*Century of Science*” e “*Century of Social Science*”. A *Web of Science* foi a primeira base de dados a criar a ferramenta que permite avaliar o desempenho das pesquisas (medição de produção científica – Bibliometria) – analisa a produtividade das pesquisas no nível da instituição ou do periódico. Faz a análise desde 1950.

- f. **SCOPUS:** A base SCOPUS indexa mais de 14.000 títulos de 4.000 editoras nas diversas áreas do conhecimento, possui cerca de 27 milhões de resumos, incluindo citações, desde 1996, com uma interface amigável. Os textos completos de revistas assinadas pelo Consórcio CRUESP/Bibliotecas (USP/UNESP/UNICAMP) são visualizados a partir dos resumos, como também é possível verificar artigos científicos na Web, automaticamente, pelo buscador SCIRUS. A Scopus tem uma ferramenta que permite avaliar o desempenho das pesquisas (medição de produção científica – Bibliometria).

## 4.6 Busca

### 4.6.1 Construção da estratégia de busca

#### 4.6.1.1 Operadores Booleanos

Na construção da estratégia de busca capaz de rastrear e atingir o maior número de estudos, utilizou-se o descritor, juntamente com os seus sinônimos, e a fim de os unificar, foram utilizados os operadores Booleanos, estes são capazes de determinar a relação entre dois ou mais elementos em uma busca. Nesse sentido, há: AND para todos os elementos da busca que deverão ocorrer nos registros, OR para recuperar qualquer um dos elementos citados na busca, sendo eles uma linguagem compreensível para as bases de dados <sup>121</sup>.

#### 4.6.1.2 Estratégia de busca

Após a junção dos sinônimos com os descritores desenhou-se a seguinte estratégia:

**a. PubMed, Cochrane e Web of Science:**

(Robotics OR "Remote Operations" OR "Operation, Remote" OR "Operations, Remote" OR "Remote Operation" OR Telerobotics OR "Soft Robotics" OR "Robotic, Soft" OR "Robotics, Soft" OR "Soft Robotic") AND ("Upper Extremity" OR "Extremities, Upper" OR "Upper Extremities" OR "Membrum superius" OR "Upper Limb" OR "Limb, Upper" OR "Limbs, Upper" OR "Upper Limbs" OR "Extremity, Upper") AND (Rehabilitation OR Habilitation)

**b. Ovid Embase:**

(Robotics OR 'Remote Operations' OR 'Operation, Remote' OR 'Operations, Remote' OR 'Remote Operation' OR Telerobotics OR 'Soft Robotics' OR 'Robotic, Soft' OR 'Robotics, Soft' OR 'Soft Robotic') AND ( 'Upper Extremity' OR 'Extremities, Upper' OR 'Upper Extremities' OR 'Membrum superius' OR 'Upper Limb' OR 'Limb, Upper' OR 'Limbs, Upper' OR 'Upper Limbs' OR 'Extremity, Upper') AND (Rehabilitation OR Habilitation)

**c. LILACS:**

(Robótica OR "Operações Remotas" OR "Robótica Mole" OR "Tele-Robótica" OR "Telerrobótica") AND ("Extremidade Superior" OR "Extremidades Superior" OR "Membro Superior" OR "Membro torácico" OR "Membros Superiores" OR "Membros Torácicos" OR "Região da Extremidade Superior") AND (Reabilitação OR Habilitação)

**d. SCOPUS:**

(Robotics OR {Remote Operations} OR {Operation, Remote} OR {Operations, Remote} OR {Remote Operation} OR Telerobotics OR {Soft Robotics} OR {Robotic, Soft} OR {Robotics, Soft} OR {Soft Robotic}) AND ({Upper Extremity} OR {Extremities, Upper} OR {Upper Extremities} OR {Membrum superius} OR {Upper Limb} OR {Limb, Upper} OR {Limbs, Upper} OR {Upper Limbs} OR {Extremity, Upper}) AND (Rehabilitation OR Habilitation)

#### 4.7 Seleção dos estudos

Após a busca inicial, os autores (J.P.A, R.D.V.L) selecionaram de forma independente os títulos e os resumos dos estudos com o objetivo de identificar os potenciais estudos relevantes para a pesquisa.

A revisão de texto completo foi realizada em estudos considerados pelos dois autores (J.P.A, R.D.V.L) como relevantes no título e no resumo. Após seleção independente dos artigos em texto completo, foram aplicados critérios de elegibilidade, e os que pertenciam aos critérios foram selecionados e incluídos na presente revisão.

#### 4.8 Processo de Coleta de dados

Foi confeccionada uma ficha de coleta de dados (Apêndice A), foram utilizados alguns gestores de dados para construir a ficha e realizar a coleta dos dados dos estudos.

##### 4.8.1 Gestores de dados

Na presente revisão foram utilizados alguns gestores de dados, para melhor manusear os dados, tanto quanto para os analisar. O software ENDnote, foi o mais utilizado, para a gestão das referências bibliográficas. A verificação de duplicatas e análises qualitativas dos estudos foi realizada por meio dos programas Library Office, Excel (2020).

Para as análises da parte quantitativa da revisão, utilizou o *software Comprehensive Meta-Analysis*.

#### 4.9 Lista dos dados

Os dados extraídos dos estudos envolviam as seguintes variáveis:

1. Título do estudo
2. Ano de publicação
3. Local de publicação
4. Autores

5. Periódico
6. Desenho de estudo
7. Amostra
8. Tipo de robô utilizado
9. Divisão dos Grupos (tipo de randomização)
10. Protocolo de exercício (quantidade de sessões, Intervalo entre as sessões, frequência das sessões, tempo da sessão em minutos, exercícios realizados)
11. Amplitude de movimento do membro superior (pré e pós)
12. Avaliação da dor
13. Avaliação de força muscular
14. Avaliação da funcionalidade do membro superior
15. Avaliação da coordenação motora do membro superior
16. Descrição das lesões ocasionadas no membro superior
17. Perfil de pacientes

#### **4.10 Risco de viés em cada estudo**

A qualidade metodológica de cada estudo incluído foi avaliada utilizando a ferramenta *Cochrane Risk of Bias* (ROB 2 CRT) Versão 18 março de 2021. Os itens incluíram geração de sequência aleatória (viés de seleção), ocultação de alocação (viés de seleção), cegamento de participantes e pessoal (viés de desempenho), cegamento de avaliação de resultados (viés de detecção), dados de resultados incompletos (viés de atrito), relatórios seletivos (viés de relatórios) e outro viés. Três autores (J.P.A, M.F.N, R.D.V.L) avaliaram a qualidade dos estudos elegíveis de forma independente e as discrepâncias foram resolvidas por discussão <sup>122</sup>.

#### **4.11 Medidas de sumarização**

As variáveis analisadas foram quantitativas, apresentadas de forma média, com presença de desvio-padrão.

#### **4.12 Síntese dos Resultados**

Para os dados descritivos foram realizadas análises descritivas contendo informações de amostra, número e frequência.

Os estudos selecionados para avaliação quantitativa, nos quais demonstrem dados do escore de avaliação de funcionalidade e independência (FIM), foram analisados por metanálise, utilizando os recursos de *Funnel Plot* com a intenção de identificar possíveis vieses de publicação. Além disso, a fim de sintetizar os resultados encontrados, empregaremos técnicas de *Forest Plot*.

Os dados foram analisados pelo software *Comprehensive Meta-Analysis*.

#### **4.13 Risco de Viés entre estudos**

Para avaliar o risco de viés entre os estudos, foi realizada a análise de heterogeneidade dos estudos (*I-squared*).

#### **4.14 Análises adicionais**

Para todos os estudos incluídos na metanálise foram avaliados os momentos pré e pós-intervenção de cada grupo, controle e robótica, observando a diferença da média de cada grupo.

#### **4.15 Aspectos éticos**

Este estudo se trata apenas de uma revisão de literatura, não demonstrando contato direto com pacientes, o que configura de acordo com a 466/12 não ser um estudo que necessite de apreciação ética pelo Comitê de Ética. Entretanto, por se tratar de uma revisão e garantir a veracidade, a presente revisão foi cadastrada no PROSPERO sob o número CRD42021249526, no qual não se identificou outra revisão como a presente.

## 5. RESULTADOS

A revisão sistemática deste estudo foi realizada em um ambiente multiprofissional acadêmico, no mês de maio de 2021. As estruturas de pesquisa, cabeçalhos e palavras-chaves foram adaptadas de acordo com cada base de dados pelos pesquisadores. A figura 17, representa o flowchart de inclusão dos estudos, a tabela 1 apresenta os critérios de exclusão.

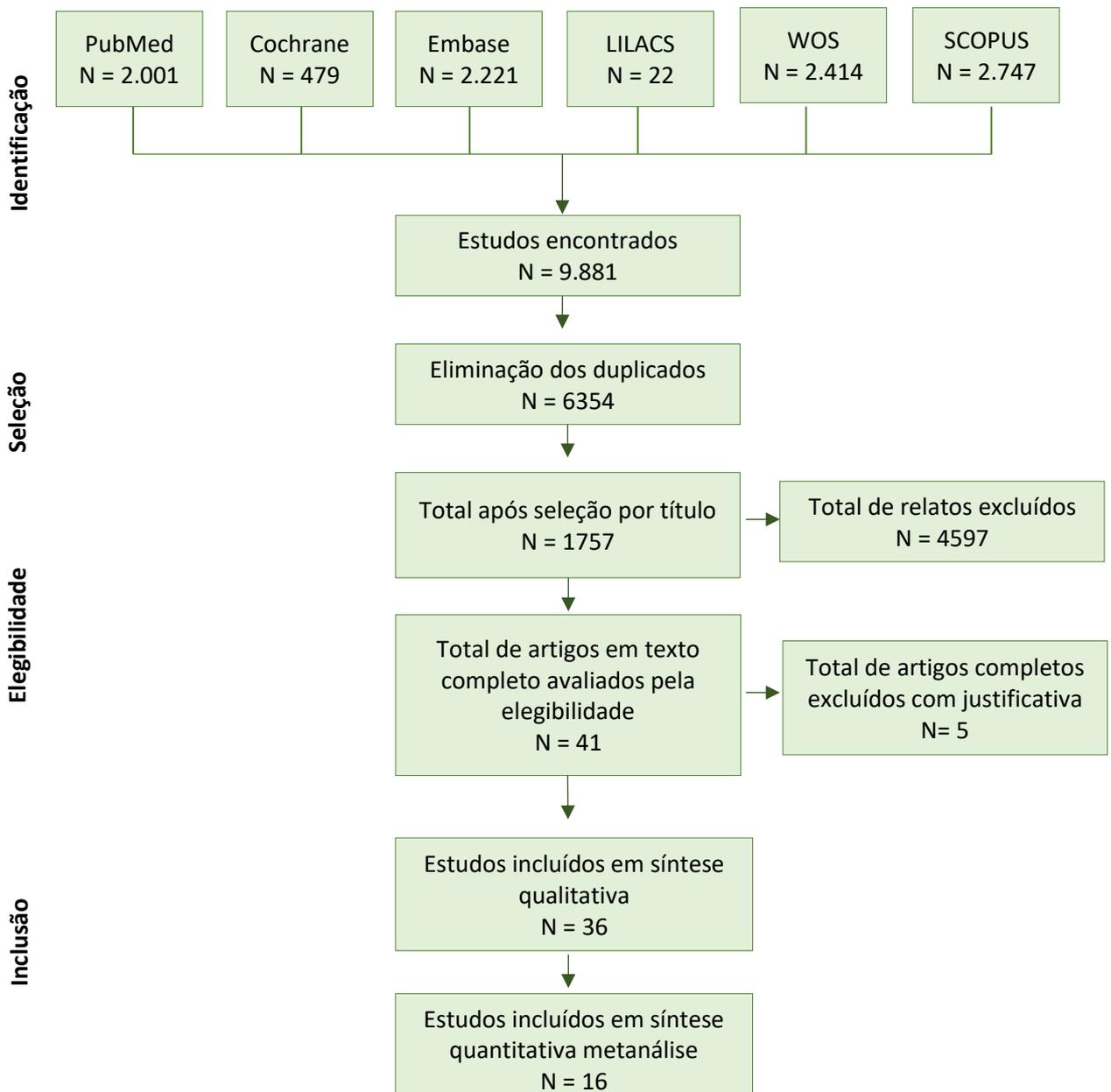


Figura 17 – PRISMA

### 5.1 Critérios de exclusão

No gráfico 1, encontra-se o ano de publicação dos estudos que abordavam a temática, nos quais observamos que o ano com maior número de estudos foi o ano de 2018 (200).

Gráfico 1 – Ano de publicação dos estudos rastreados dentro da área temática.

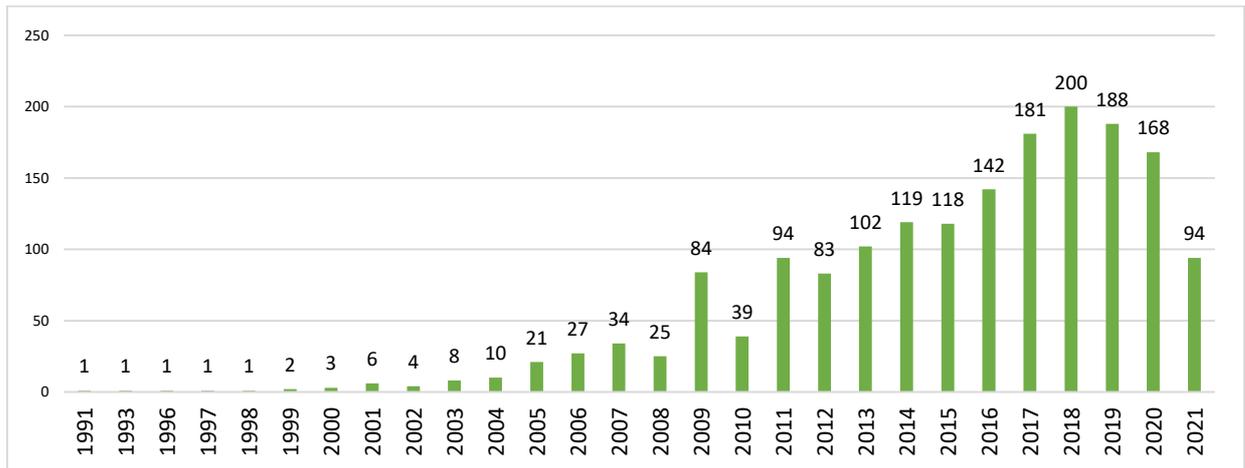


Tabela 1 – Estudos excluídos após título e resumo analisados.

	BASE DE DADOS					Total
	PUBMED	COCHRANE	SCOPUS	WO	EMBASE	
Selecionados	2	22	14	4	1	43
Membro Inferior	0	2	1	0	0	3
Desenho De Estudo	12	5	84	25	16	142
Sem Intervenção	93	321	427	492	130	1463
Crianças	2	5	12	4	7	30
Sem Grupo Controle	1	4	15	10	2	32
Em Andamento	0	14	2	0	0	16
Indivíduos Saudáveis	1	0	2	1	1	5
Sem Funcionalidade	0	4	3	3	1	11
Não Disponível	0	6	6	0	0	12
<b>TOTAL</b>	<b>111</b>	<b>383</b>	<b>566</b>	<b>539</b>	<b>158</b>	<b>1757</b>

## 5.2 Análise descritiva dos estudos

### 5.2.1 Características dos estudos incluídos

Após a leitura dos títulos e resumos, chegou-se a um total de 41 estudos, nos quais foram selecionados para leitura e análise na íntegra (APÊNDICE B). Entretanto, desses, somente 36 estudos foram selecionados e incluídos na presente revisão. A tabela 2 remete uma breve apresentação dos estudos que foram incluídos na análise descritiva, como pode-se observar: 22,2% dos estudos foram publicados no ano de 2021.

**Tabela 2** – Análise descritivas dos estudos incluídos na presente revisão, 2021.

	<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Base</b>
A1	Aisen <i>et al</i>	The effect of robot-assisted therapy and rehabilitative training on motor recovery following stroke	1997	Cochrane
A2	Volpe <i>et al</i>	A novel approach to stroke rehabilitation - Robot-aided sensorimotor stimulation	2000	Wo
A3	Volpe <i>et al</i>	Robotics and other devices in the treatment of patients recovering from stroke	2004	Embase
A4	Kahn <i>et al</i>	Robot-assisted reaching exercise promotes arm movement recovery in chronic hemiparetic stroke: A randomized controlled pilot study	2006	Scopus
A5	Lum, <i>et al</i>	MIME robotic device for upper-limb neurorehabilitation in subacute stroke subjects: a follow-up study	2006	Cochrane
A6	Masiero <i>et al</i>	A novel robot device in rehabilitation of post-stroke hemiplegic upper limbs	2006	Cochrane
A7	Masiero <i>et al</i>	Robotic-Assisted Rehabilitation of the Upper Limb After Acute Stroke	2007	Scopus
A8	Rosati <i>et al</i>	Design, implementation and clinical tests of a wire-based robot for neurorehabilitation	2007	Scopus
A9	Burgar <i>et al</i>	Robot-assisted upper-limb therapy in acute rehabilitation setting following stroke: department of Veterans Affairs multisite clinical trial	2011	Cochrane

Continua na próxima página...

Tabela 2 (continuação) – Análise descritivas dos estudos incluídos na presente revisão, 2021.

	<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Base</b>
A10	Liao, <i>et al</i>	Effects of robot-assisted upper limb rehabilitation on daily function and real-world arm activity in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial	2011	Cochrane
A11	Page <i>et al</i>	Portable upper extremity robotics is as efficacious as upper extremity rehabilitative therapy: a randomized controlled pilot trial	2013	Cochrane
A12	Masiero <i>et al</i>	Randomized trial of a robotic assistive device for the upper extremity during early inpatient stroke rehabilitation	2014	Cochrane
A13	Bustamante <i>et al</i>	Technology-assisted stroke rehabilitation in Mexico: A pilot randomized trial comparing traditional therapy to circuit training in a Robot/technology-assisted therapy gym	2016	Scopus
A14	Taveggia, <i>et al</i>	Efficacy of robot-assisted rehabilitation for the functional recovery of the upper limb in post-stroke patients: a randomized controlled study	2016	Cochrane
A15	Tomic, <i>et al</i>	ArmAssist robotic system versus matched conventional therapy for poststroke upper limb rehabilitation: a randomized clinical trial	2017	Cochrane
A16	Daunoraviciene <i>et al</i>	Effects of robot-assisted training on upper limb functional recovery during the rehabilitation of poststroke patients	2018	Cochrane
A17	Gandolfi, <i>et al</i>	Effects of high-intensity Robot-assisted hand training on upper limb recovery and muscle activity in individuals with multiple sclerosis: a randomized, controlled, single-blinded trial	2018	Cochrane
A18	Lee <i>et al</i>	Effects of robot-assisted therapy on upper extremity function and activities of daily living in hemiplegic patients: a single-blinded, randomized, controlled trial	2018	Cochrane
A19	Dehem, <i>et al</i>	Effectiveness of upper-limb robotic-assisted therapy in the early rehabilitation phase after stroke: A single-blind, randomised, controlled trial	2019	Wo

Continua na próxima página...

Tabela 2 (continuação) – Análise descritivas dos estudos incluídos na presente revisão, 2021.

	<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>Base</b>
A20	Franceschini <i>et al</i>	Upper limb robot-assisted rehabilitation versus physical therapy on subacute stroke patients: a follow-up study	2019	Cochrane
A21	Jung <i>et al</i>	Effects of combined upper limb robotic therapy in patients with tetraplegic Spinal Cord Injury	2019	Scopus
A22	Kim, <i>et al</i>	Robotic-Assisted Shoulder Rehabilitation Therapy Effectively Improved Poststroke Hemiplegic Shoulder Pain: a Randomized Controlled Trial	2019	Cochrane
A23	Aprile, <i>et al</i>	Upper Limb Robotic Rehabilitation After Stroke: a Multicenter, Randomized Clinical Trial	2020	Cochrane
A24	Carpinella <i>et al</i>	Effects of robot therapy on upper body kinematics and arm function in persons post stroke: a pilot randomized controlled trial	2020	Cochrane
A25	Picelli <i>et al</i>	robot-assisted arm training for treating adult patients with distal radius fracture: A proof-of-concept pilot study	2020	Scopus
A26	Ranzani <i>et al</i>	Neurocognitive robot-assisted rehabilitation of hand function: A randomized control trial on motor recovery in subacute stroke	2020	Scopus
A27	Serrezuela <i>et al</i>	Robotic therapy for the hemiplegic shoulder pain: A pilot study	2020	Scopus
A28	Takebayashi, <i>et al</i>	Impact of initial flexor synergy pattern scores on improving upper extremity function in stroke patients treated with adjunct robotic rehabilitation: a randomized clinical trial	2020	Cochrane
A29	Ambrosini <i>et al</i>	A Robotic System with EMG-Triggered Functional Electrical Stimulation for Restoring Arm Functions in Stroke Survivors	2021	Cochrane
A30	Budhota, <i>et al</i>	Robotic Assisted Upper Limb Training Post Stroke: A Randomized Control Trial Using Combinatory Approach Toward Reducing Workforce Demands	2021	Wo
A31	Chen <i>et al</i>	Robot-Assisted Arm Training in Stroke Individuals With Unilateral Spatial Neglect: A Pilot Study	2021	Pubmed

Continua na próxima página...

Tabela 2 (continuação) – Análise descritivas dos estudos incluídos na presente revisão, 2021.

	Autor	Título	Ano	Base
A32	Chinembiri, <i>et al</i>	The fourier M2 robotic machine combined with occupational therapy on post-stroke upper limb function and independence-related quality of life: a randomized clinical trial	2021	Cochrane
A33	Keeling, <i>et al.</i>	Robot enhanced stroke therapy optimizes rehabilitation (RESTORE): a pilot study	2021	Wo
A34	Sehle, <i>et al.</i>	Behavioral and neurophysiological effects of an intensified robot-assisted therapy in subacute stroke: a case control study	2021	Pubmed
A35	Singh, <i>et al.</i>	Evidence of neuroplasticity with robotic hand exoskeleton for post-stroke rehabilitation: a randomized controlled trial	2021	Cochrane
A36	Torrise <i>et al.</i>	Beyond motor recovery after stroke: The role of hand robotic rehabilitation plus virtual reality in improving cognitive function	2021	Scopus

Todos os estudos incluídos na presente revisão eram ensaios clínicos e apresentavam comparação de dois grupos, um grupo recebeu a terapia robótica, envolvendo exercícios ativos, ativos-assistidos e ou passivos realizados por meio de um instrumento robótico de diferentes mobilidades e o outro recebeu a terapia convencional descrita como cinesioterapia envolvendo exercício ativos, ativos-assistidos e passivos, realizados pelo próprio paciente ou fisioterapeuta.

### 5.2.2 Participantes

Ao todo participaram desta revisão N=1402 participantes dentre os 36 estudos selecionados, observou-se que N=706 receberam a terapia robótica e N=696 receberam a terapia convencional.

### 5.2.3 Mensurações

Todos os estudos que foram incluídos apresentam momento pré-intervenção ou também definido em muitos estudos como *baseline* e momento pós-intervenção (este caracterizado como o momento, no qual a reabilitação do paciente se encerrou). O principal critério de inclusão para os estudos incluídos foi apresentar os dois grupos, a terapia robótica descrita como GR (grupo robótico) e a terapia convencional, descrita como GC (grupo controle). Dentre os itens avaliados nos estudos incluídos na presente revisão observou-se que a presença das escalas funcionalidade foi mais prevalente, a FM (Função do membro superior), descrevendo informações relativas sobre força e movimento, a MIF, escala de independência funcional geral do indivíduo, expressando informações relativas à realização de atividades gerais do dia a dia. Além da mensuração da funcionalidade, alguns estudos abordaram a avaliação da dor.

### 5.2.4 Intervenção

A tabela 3 demonstra a relação da conduta terapêutica dos estudos incluídos, nos quais podemos observar o tipo de robô utilizado para realizar a reabilitação; a frequência de vezes que a sessão era realizada durante a semana; total de semanas e total de sessões; por fim, o tempo em minutos totais que os pacientes receberam a terapia robótica. Ao analisar o tipo de robô utilizado nos ensaios clínicos, observa-se que n=3 estudos não demonstraram o robô utilizado para realizar a reabilitação robótica (A3, A4, A22), dentre os robôs descritos, o NeReBot foi o mais utilizado n=5 (13,8%), (A6, A7, A8, A10 e A12), para mais detalhes observar a coluna “nome do robô” presente na tabela 3.

Em relação aos detalhes da conduta, apenas o estudo A1 não apresentou descrição, sendo este publicado no ano de 1997. O tempo de seguimento variou entre 2 e 24 semanas, observado na coluna “seguimento em semanas” na tabela 3. A quantidade de sessões realizadas na semana mais descrita foi 5 vezes (66,7%), um estudo apresentou 4 vezes (A19), um outro 2 vezes (A17), e o restante 3 vezes na semana, nenhum estudo relatou realizar a intervenção uma vez na semana. O número total de sessões do protocolo robótico dos estudos incluídos variou de 10 sessões a 120 sessões. Ao analisar o tempo total em minutos que era composto cada sessão, encontrou-se que de acordo com os estudos incluídos 25,6% relataram 45 minutos e 25,6% 60 minutos.

**Tabela 3** – Protocolo dos estudos.

		Nome do Robô	Vezes na semana	Número de sessões	Duração em minutos	Seguimento em semanas
A1	Aisen <i>et al</i>	MIT-Manus	5	SD	SD	SD
A2	Volpe <i>et al</i>	MIT-Manus	5	25	60	5
A3	Volpe <i>et al</i>	SD	3	18	60	6
A4	Kahn <i>et al</i>	SD	3	24	45	8
A5	Lum, <i>et al</i>	MIT-Manus	3	18	45	3
A6	Masiero <i>et al</i>	NeReBot	5	25	50	5
A7	Masiero <i>et al</i>	NeReBot	5	25	60	5
A8	Rosati <i>et al</i>	NeReBot	5	40	30	4
A9	Burgar <i>et al</i>	Puma 560	5	15	60	12
A10	Liao, <i>et al</i>	NeReBot	5	25	105	4
A11	Page <i>et al</i>	Myomo e100	3	27	30	8
A12	Masiero <i>et al</i>	NeReBot	5	25	120	5
A13	Bustamante <i>et al</i>	Robot Gyn	3	24	120	8
A14	Taveggia, <i>et al</i>	ArmeoSpring	5	120	60	24
A15	Tomic, <i>et al</i>	ArmAssist	5	15	60	3
A16	Daunoraviciene <i>et al</i>	Arm Spring	5	10	30	2
A17	Gandolfi, <i>et al</i>	Amadeo	2	10	50	5
A18	Lee <i>et al</i>	Rejoyce	5	40	30	8
A19	Dehem, <i>et al</i>	REAplan1 robot	4	36	45	9
A20	Franceschini <i>et al</i>	InMotion2	5	30	45	6
A21	Jung <i>et al</i>	ArmeoPower	3	15	40	5
A22	Kim, <i>et al</i>	SD	5	20	30	4
A23	Aprile, <i>et al</i>	Motore	5	30	45	6
A24	Carpinella <i>et al</i>	Braccio di Fierro	5	20	45	4
A25	Picelli <i>et al</i>	Bi-manu Track	5	10	40	2
A26	Ranzani <i>et al</i>	Reh apticknob	5	20	45	4
A27	Serrezuela <i>et al</i>	Exoesqueleto	5	60	60	12
A28	Takebayashi, <i>et al</i>	Reogeo	5	30	30	6
A29	Ambrosini <i>et al</i>	Rretrainer	3	27	30	9
A30	Budhota, <i>et al</i>	H-Man	3	18	60	6
A31	Chen <i>et al</i>	Armulle	5	20	45	4
A32	Chinembiri, <i>et al</i>	Fourier	5	30	40	6
A33	Keeling, <i>et al.</i>	Kinarm	5	10	60	2
A34	Sehle, <i>et al.</i>	ArmeoSpring	5	15	45	3
A35	Singh, <i>et al.</i>	Exoesqueleto	5	20	45	4
A36	Torrisi <i>et al.</i>	Amadeo	5	40	60	8

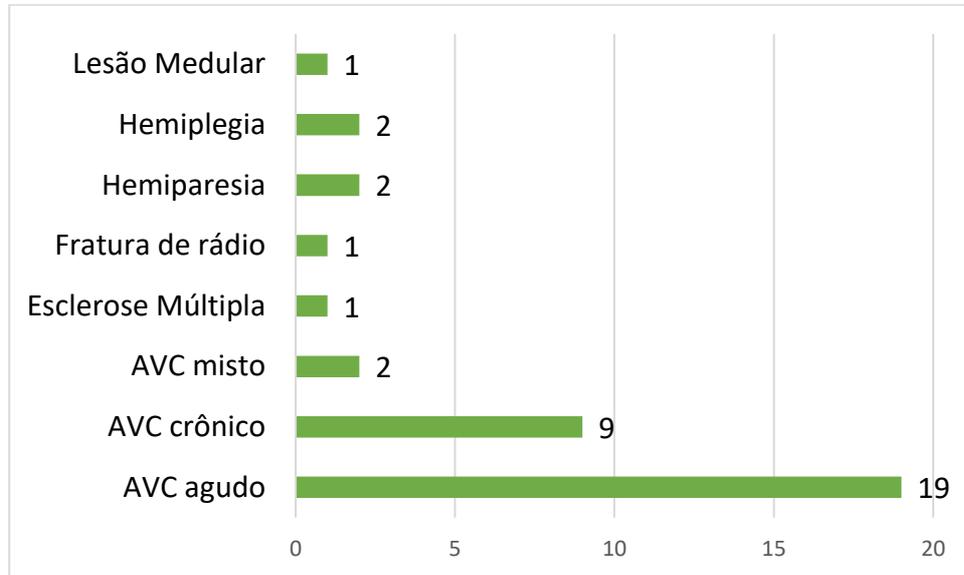
\*SD= sem descrição

A tabela 4, apresenta a doença ou alteração de base na qual proporcionou a alteração na funcionalidade do membro superior. No gráfico 2, observa-se a apresentação ilustrativa em quantidade, no qual observa-se maior prevalência de estudos relatando alterações advindas de um quadro de AVC.

**Tabela 4** – Doença ou alteração que ocasionou a disfunção no membro superior.

		Doença ocasionada
A1	<i>Aisen et al</i>	AVC agudo
A2	<i>Volpe et al</i>	AVC agudo
A3	<i>Volpe et al</i>	AVC misto
A4	<i>Kahn et al</i>	AVC crônico
A5	<i>Lum, et al</i>	AVC crônico
A6	<i>Masiero et al</i>	AVC agudo
A7	<i>Masiero et al</i>	AVC agudo
A8	<i>Rosati et al</i>	AVC agudo
A9	<i>Burgar et al</i>	AVC agudo
A10	<i>Liao, et al</i>	AVC crônico
A11	<i>Page et al</i>	AVC crônico
A12	<i>Masiero et al</i>	AVC agudo
A13	<i>Bustamante et al</i>	AVC agudo
A14	<i>Taveggia, et al</i>	AVC agudo
A15	<i>Tomic, et al</i>	AVC agudo
A16	<i>Daunoraviciene et al</i>	AVC agudo
A17	<i>Gandolfi, et al</i>	Esclerose Múltipla
A18	<i>Lee et al</i>	AVC agudo
A19	<i>Dehem, et al</i>	AVC agudo
A20	<i>Franceschini et al</i>	AVC agudo
A21	<i>Jung et al</i>	Lesão Medular
A22	<i>Kim, et al</i>	Hemiplegia
A23	<i>Aprile, et al</i>	AVC crônico
A24	<i>Carpinella et al</i>	AVC agudo
A25	<i>Picelli et al</i>	Fratura de rádio
A26	<i>Ranzani et al</i>	Hemiplegia e Hemiparesia
A27	<i>Serrezuela et al</i>	Hemiparesia
A28	<i>Takebayashi, et al</i>	AVC Crônico
A29	<i>Ambrosini et al</i>	AVC Misto
A30	<i>Budhota, et al</i>	AVC crônico
A31	<i>Chen et al</i>	AVC agudo
A32	<i>Chinembiri, et al</i>	AVC agudo
A33	<i>Keeling, et al.</i>	AVC agudo
A34	<i>Sehle, et al.</i>	AVC agudo
A35	<i>Singh, et al.</i>	AVC crônico
A36	<i>Torrisi et al.</i>	AVC crônico

Gráfico 2 – Doença que proporcionou a incapacidade



AVC – Acidente vascular cerebral, LME – lesão medular.

Todos os estudos incluídos apresentaram dados pré e pós-intervenção demonstrando a eficácia da terapia robótica, entretanto poucos estudos apresentam o mesmo protocolo de mensuração, o que dificulta a junção dos estudos.

Na tabela 4, observa-se o quadro clínico descrito em cada estudo incluído nesta revisão, observa-se alterações envolvendo diminuição da força muscular, espasticidade neural, dor, diminuição da amplitude de movimento e conseqüentemente alterações na funcionalidade do membro superior e do geral nas atividades de vida diárias dos participantes. Foram observadas 6 condições clínicas diferentes, AVC sendo o mais prevalente dividido em estudos que apresentaram população mista, (momento crônico e agudo) (A3, A29), população aguda (A1, A2, A6, A7, A8, A9, A12, A13, A14, A15, A16, A18, A19, A20, A24, A31, A32, A33 e A34) e população em condição crônica (A4, A5, A10, A11, A23, A28, A30, A35 e A36). Seguido de hemiplegia (A26 e A22), hemiparesia (A26 e A27), esclerose múltipla (A17), fratura (A25) e lesão medular (A21).

### 5.3 ROB – Qualidade dos estudos

Na tabela 6, observa a avaliação da qualidade dos estudos, com utilização da ferramenta Cochrane *Risk of Bias* (ROB 2 CRT) Versão 18 março 2021 <sup>122</sup>.

**Tabela 5 – Risk of Bias**

		1a	1b	2	3	4	5
A1	<i>Aisen et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A2	<i>Volpe et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A3	<i>Volpe et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A4	<i>Kahn et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A5	<i>Lum, et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A6	<i>Masiero et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A7	<i>Masiero et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A8	<i>Rosati et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A9	<i>Burgar et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A10	<i>Liao, et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A11	<i>Page et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A12	<i>Masiero et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A13	<i>Bustamante et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A14	<i>Taveggia, et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A15	<i>Tomic, et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A16	<i>Daunoraviciene et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A17	<i>Gandolfi, et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A18	<i>Lee et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A19	<i>Dehem, et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A20	<i>Franceschini et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A21	<i>Jung et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco

A22	Kim, <i>et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A23	Aprile, <i>et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A24	Carpinella <i>et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A25	Picelli <i>et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A26	Ranzani <i>et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A27	Serrezuela <i>et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A28	Takebayashi, <i>et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A29	Ambrosini <i>et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A30	Budhota, <i>et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A31	Chen <i>et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A32	Chinembiri, <i>et al</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A33	Keeling, <i>et al.</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A34	Sehle, <i>et al.</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A35	Singh, <i>et al.</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco
A36	Torrisi <i>et al.</i>	Baixo Risco	Baixo Risco	Baixo Risco	Alto Risco	Baixo Risco	Baixo Risco

## 5.4 Metanálise

### 5.4.1 Escore FM

Na tabela 6, encontra-se os estudos que demonstravam o escore FM, representando a força muscular e a funcionalidade do membro superior, ao todo foram incluídos na análise 16 estudo, nos quais apresentaram como condição clínica o AVC, somando uma população de N=473 pacientes. O escore médio pode variar de 0 pontos a 62 pontos, no qual quanto maior a pontuação melhor a funcionalidade do membro superior do indivíduo avaliado.

**Tabela 6** – Escore médio de FM função do membro superior dos estudos que apresentaram a avaliação FM (dados descritivos).

	Baseline						Pós-intervenção			
	N		GR		GC		GR		GC	
	GR	GC	Média	(DP)	Média	(DP)	Média	(DP)	Média	(DP)
A2	30	26	6,0	2,5	5,0	1,0	12,0	3,0	10,0	4,0
A3	17	15	7,53	1,69	5,20	0,49	10,90	1,1	8,9	1,2
A5	9	6	23,2	3,2	21,4	4,0	4,3	1,4	2,5	0,6
A8	12	12	10,1	8,7	11,8	10,2	17,2	6,5	8,9	8,3
A9	19	18	26,7	5,0	24,2	4,8	4,2	0,8	8,8	2,5
A10	10	10	44,9	9,02	39,6	11,27	51,20	8,82	40,90	13,14
A11	8	8	20,75	4,83	19,35	4,63	22,86	7,01	21	7,54
A12	14	16	23	18,30	19	8,30	35	31,40	22	20,42
A13	10	10	23,0	12,59	22,0	19,17	27,6	14,70	27,1	22,03
A18	15	15	51,87	10,57	50,0	7,84	60,07	8,24	52,33	8,20
A24	19	19	35,3	18,6	28,1	18,5	7,0	6,3	6,2	9,3
A30	22	22	40,23	9,30	35,86	9,34	45,33	11,43	40,36	11,57
A31	10	10	23,10	10,48	20,50	8,02	37,70	11,11	30,0	7,90
A32	20	25	8,9	7,4	23,0	12,2	42,9	9,0	35,4	9,2
A33	9	10	32,11	16,47	32,00	21,63	40,22	17,90	34,60	21,76
A35	13	14	36	7,7	37,4	9,1	50,2	6,5	45,4	9,7

A figura 18 demonstra a comparação entre os grupos robótico e convencional após a intervenção. Com a realização da metanálise infere-se que em média, o grupo robótico tenha diferença de 0,295 pontos a mais que o grupo controle, sendo este valor significativo ( $p < 0,002$ ). Essa diferença se apresenta de forma positiva, demonstrando que o grupo robótico é eficaz na reabilitação da funcionalidade do membro superior de pacientes com disfunções devido a condição clínica do AVC, nesta análise não foram incluídas outras condições clínicas.

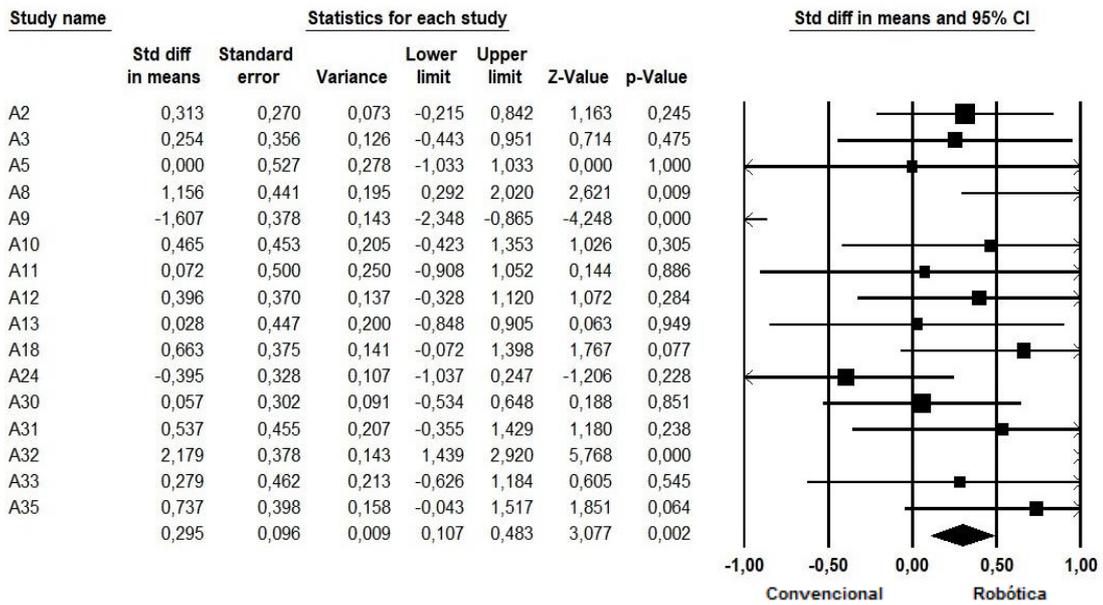


Figura 18 – Metanálise função específica do membro superior em pacientes pós AVC.

A avaliação da heterogeneidade foi realizada no software *Comprehensive Meta-Analysis*, utilizando o teste I-quadrado, observando uma taxa de 76,038% que indicou heterogeneidade considerável (descritos na figura 19). A representação gráfica *funnel Plot Standard Error by Std diff in means*, pode ser observada no gráfico 3.

Model	Effect size and 95% confidence interval						Test of null (2-Tail)		Heterogeneity			Tau-squared				
	Number Studies	Point estimate	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-value	P-value	Q-value	df (Q)	P-value	I-squared	Tau Squared	Standard Error	Variance	Tau
Fixed	16	0,295	0,096	0,009	0,107	0,483	3,077	0,002	62,599	15	0,000	76,038	0,471	0,235	0,055	0,686
Random	16	0,318	0,199	0,040	-0,072	0,707	1,596	0,110								

Figura 19 – Avaliação de heterogeneidade FM.

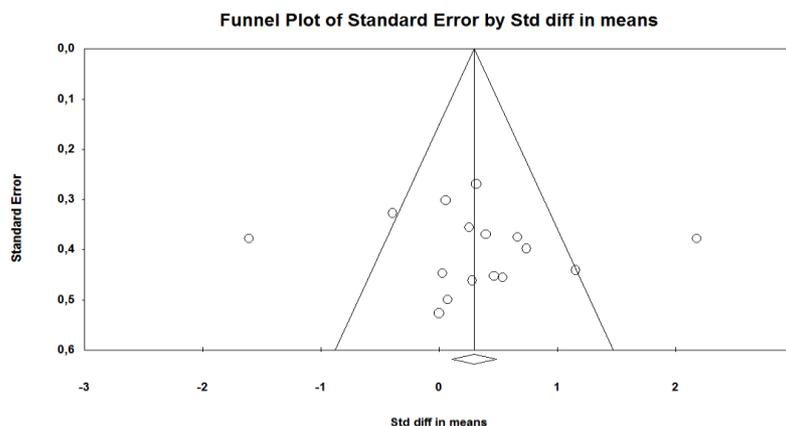


Gráfico 3 - Avaliação de heterogeneidade FM.

#### 5.4.2 Escore de Independência funcional

Na tabela 7, encontra-se os estudos que demonstravam o escore FIM, representando a independência funcional, ao todo foram incluídos na análise 11 estudos, somando uma população de N=335 pacientes. Os indivíduos, apresentaram alterações na funcionalidade geral nos dois grupos.

**Tabela 7** - Escore FIM – dados descritivos.

	Baseline						Pós-intervenção			
	N		GR		GC		GR		GC	
	GR	GC	Média	(DP)	Média	(DP)	Média	(DP)	Média	(DP)
A1	10	10	73,0	8,47	70,90	14,02	25,6	7,23	25,7	12,25
A2	30	26	30,5	4,0	21,5	5,0	53,0	7,0	43,0	9,5
A3	17	15	19,88	2,13	16,60	1,75	27,7	1,2	26,4	1,3
A5	9	6	45,0	4,0	52,8	3,4	3,7	1,0	3,2	1,4
A6	10	10	18,1	13,31	23,9	18,33	31,0	7,0	15,4	10,8
A8	12	12	65,1	14,7	55,6	17,1	26,1	10,1	26,1	10,1
A9	19	18	28,4	2,6	26,9	2,0	17,7	1,9	15,9	1,5
A10	10	10	116,4	5,58	115,40	2,88	117,7	5,21	116,7	2,91
A14	27	27	97,3	21,6	82,9	20,7	108,1	19,6	94,7	22,1
A24	19	19	99,9	14,1	92,0	16,7	9,3	5,8	8,7	11,6
A33	9	10	84,89	16,02	96,38	14,52	101,33	16,36	113,17	6,77

A figura 20 demonstra a comparação entre os grupos robótico e convencional após a intervenção. Com a realização da metanálise infere-se que em média, o grupo robótico tenha diferença de 0,083 pontos a mais que o grupo controle, não demonstrando diferença significativa entre os grupos ( $p=0,846$ ).

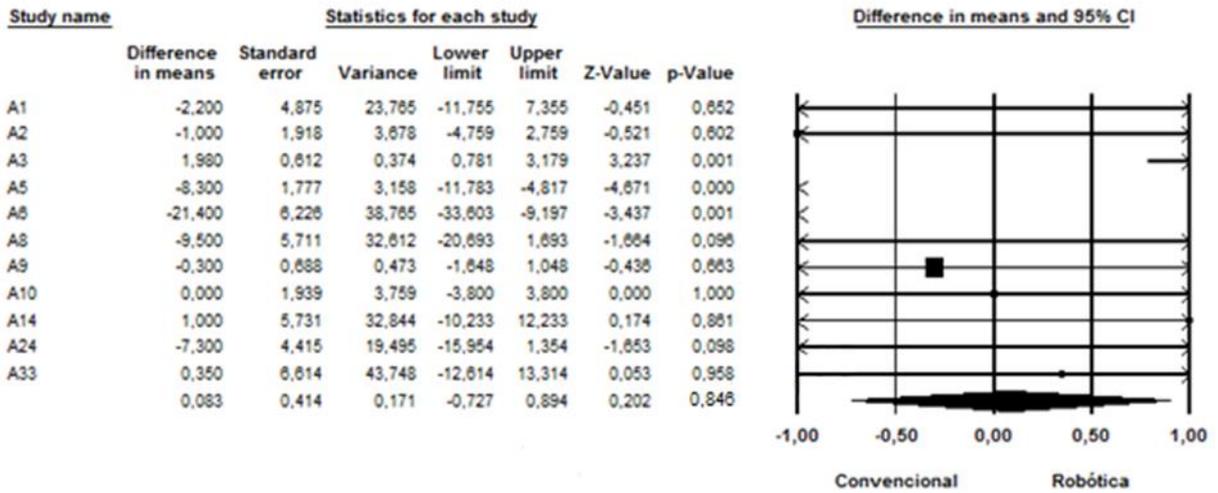


Figura 20 – Metanálise Independência funcional.

A avaliação da heterogeneidade foi realizada no software *Comprehensive Meta-Analysis*, utilizando o teste I-quadrado, observando uma taxa de 80,107% que indicou heterogeneidade considerável (descritos na figura 21). A representação gráfica *Funnel Plot Standard Error by Std diff in means*, pode ser observada no gráfico 4.

Model	Effect size and 95% confidence interval					Test of null (2-Tail)		Heterogeneity			Tau-squared					
	Number Studies	Point estimate	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-value	P-value	Q-value	df (Q)	P-value	I-squared	Tau Squared	Standard Error	Variance	Tau
Fixed	11	0,083	0,414	0,171	-0,727	0,894	0,202	0,840	50,268	10	0,000	80,107	10,555	10,361	107,344	3,249
Random	11	-2,678	1,368	1,843	-5,339	-0,017	-1,973	0,049								

Figura 21 – Avaliação de heterogeneidade Independência funcional.

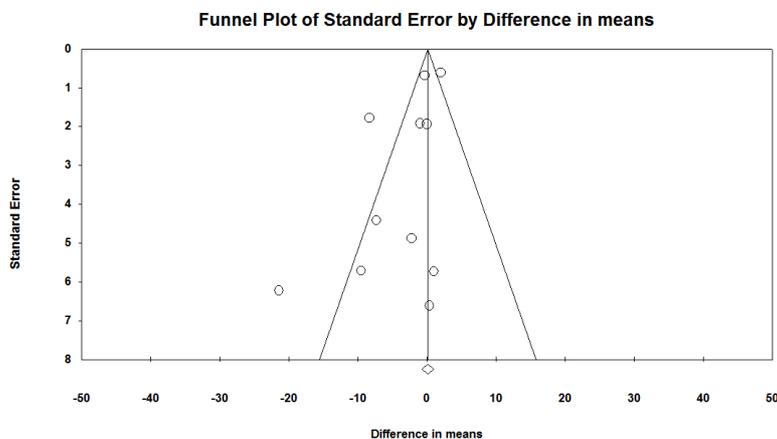


Gráfico 4 - Avaliação de heterogeneidade Independência funcional.

## 6. DISCUSSÃO

Trata-se, a reabilitação por terapia robótica, de uma inovação ainda em andamento em todo o mundo. Diversos tipos de exoesqueletos robóticos estão sendo desenvolvidos e testados nos últimos anos. A realização da presente pesquisa identificou uma grande porcentagem de estudos que apresentam o desenvolvimento de algum tipo de braço robótico para a reabilitação do membro superior, ou um exoesqueleto.

Descrita como uma terapia padronizada, replicável e com alto padrão de segurança para o paciente, a terapia robótica vem ganhando espaço na prática clínica<sup>113-115</sup>. Dentre o câncer de mama, a terapia robótica ainda não foi registrada em protocolos determinados, mas considerando a importância e os principais benefícios observados na presente revisão, torna-se relevante a projeção de uma conduta de reabilitação por intermédio da terapia robótica, uma vez que o número de sessões realizadas antes do início da radioterapia são pequenas, e a paciente necessite de uma melhor angulação de movimentação e funcionalidade do membro envolvido no tratamento cirúrgico do câncer de mama.

O perfil de paciente que utilizou a terapia robótica descrita na literatura encontrada, variou entre pacientes neurológico e ortopédico. Mas com a gama de movimentos e exercícios que a terapia robótica possibilita, desenhar um protocolo para o câncer de mama poderá contribuir com a melhora funcional e motora do membro superior, além de apresentar redução da dor, uma vez que essa seja a principal queixa das pacientes oncológicas.

Estudos realizados com pacientes portadores de AVC agudo demonstraram resultados positivos, quando avaliados sobre a melhora da funcionalidade do membro superior. Volpe e seus colaboradores (2000)<sup>123</sup>, demonstraram que o grupo tratado com robótica possuiu uma padronização da conduta terapêutica, e demonstrou redução da deficiência e na melhoria do desempenho motor quando associado à robótica com a reabilitação multidisciplinar. De acordo com Tomic e seus colaboradores (2017)<sup>124</sup>, a utilização da terapia robótica para esse perfil de paciente, além de promover benefícios também se apresenta como um método eficaz e seguro. De forma mais específica, encontram-se melhoras nos resultados de excitabilidade cortical, as alterações neurofisiológicas podem muito provavelmente ser uma consequência da reorganização plástica e da plasticidade dependente do uso, para aqueles que fizeram o uso da terapia robótica<sup>125</sup>. Sistemas robóticos híbridos, permitindo realizar

treinamentos personalizados, intensivos e voltados para tarefas, com um feedback sensorial enriquecido, são superiores na melhoria das funções do braço e destreza após o AVC <sup>126</sup>.

A terapia neurocognitiva da função manual assistida por robô permite uma recuperação motora não inferior em comparação com a terapia neurocognitiva de dose equivalente convencional, quando realizada durante a reabilitação de pacientes internados no estágio subagudo. Isso permite a familiarização precoce dos sujeitos com AVC ao uso de tais tecnologias, como um primeiro passo para a supervisão mínima do terapeuta na clínica, ou diretamente em casa após a alta hospitalar, para ajudar a aumentar a dose da terapia de mão para pessoas com acidente vascular cerebral <sup>115, 127</sup>.

Os benefícios da terapia robótica para os pacientes com AVC agudo são múltiplos, na presente revisão, 58% dos estudos avaliaram e reabilitaram essa população. A recuperação com a reabilitação por terapia robótica vai além da melhora funcional do paciente, ou seja, facilita a recuperação não apenas da função motora do braço parético, mas também das habilidades cognitivas <sup>128</sup>.

Já no estudo de Sehle e seus colaboradores (2021)<sup>129</sup> a terapia adicional assistida por robô induziu aumentos de excitabilidade mais fortes no grupo de intervenção. No entanto, este efeito não se traduz em melhorias de desempenho motor a nível comportamental.

Outros estudos que associavam a terapia robótica à terapia convencional mostraram maiores reduções em comprometimento motor e melhorias nas habilidades funcionais. A terapia robótica pode, portanto, complementar efetivamente a reabilitação padrão desde o início, fornecendo suporte terapêutico para pacientes com quadro plégico pós-AVC e membro superior parético<sup>130, 131</sup>. Entretanto, ao se analisar a fundo o perfil do estudo, observa-se que a terapia convencional foi padrão, e apenas se acrescentou em uma pequena porcentagem de tempo a terapia robótica <sup>130, 132-135</sup>. Igualmente ocorreu no estudo de Maiseiro e seus colaboradores (2014)<sup>136</sup>, o autor utilizou-se do robô NeRoBot apenas em 35% dos minutos totais da terapia, e como resultado o estudo não apresentou diferença significativa, nos fazendo questionar se a comparação foi inviável.

Rosati e seus colaboradores, (2007)<sup>137</sup> também utilizaram a terapia robótica como complemento da terapia convencional, mesmo assim, identificaram maiores reduções no comprometimento motor (em termos de pontuação do Conselho de Pesquisa Médica, subseção de membros superiores da pontuação de Fugl-Meyer e Pontuação do Status Motor) e melhorias nas habilidades funcionais (conforme medido pela Medida de Independência

Funcional e seu componente motor). Mais estudos associaram as duas terapias e observaram que a combinação de terapia assistida por robô com terapia geral pode melhorar a função dos membros superiores e a capacidade de realizar AVD em comparação com aqueles obtidos com terapia convencional sozinha <sup>138, 139</sup>.

Dentre os estudos que utilizaram a terapia robótica, em 100% da sessão de reabilitação, observa-se Frabceschini e seus colaboradores (2019)<sup>140</sup>, no qual demonstrou a terapia assistida por robô de membro superior pode levar a uma maior redução do comprometimento motor em pacientes com AVC subagudo em comparação com a terapia tradicional. Os ganhos observados ao final do tratamento persistiram ao longo de seis meses depois do fim do tratamento.

Chinembirir e seus colaboradores (2021)<sup>141</sup>, relatam que o treinamento assistido por robótica com terapia ocupacional pode melhorar os bloqueios da base de movimento do membro superior. Entretanto, não se traduz em completa independência funcional e melhora na qualidade de vida.

Estudos demonstram que a recuperação em pacientes com AVC é maior nas primeiras semanas após o quadro declarado, entretanto, após meses da lesão é possível encontrar melhorias das funções em sua fase crônica <sup>142, 143</sup>. Dentre os estudos que se apropriaram da utilização da terapia robótica para pacientes com AVC crônico, Kahn e seus colaboradores (2006)<sup>144</sup> relatam a melhora na suavidade dos movimentos realizados pelo membro superior quando comparado ao grupo controle, pois segundo o autor, as melhorias com ambas as formas de exercício confirmaram que a ativação voluntária repetida e relacionada à tarefa do sistema motor danificado é um estímulo chave para a recuperação motora após o derrame crônico

Dessa forma, compreende-se que a terapia com robô induziu melhorias maiores na coordenação ombro / cotovelo, e maior redução dos movimentos sagitais anormais do tronco. Os efeitos benéficos da terapia com robô pareciam mais pronunciados em indivíduos crônicos <sup>115</sup>. Lião e seus colaboradores (2012)<sup>145</sup> frisam que a prática robótica simétrica e bilateral, combinada com o treinamento de tarefas funcionais, pode melhorar significativamente a função motora, a atividade do braço e a autopercepção da capacidade bilateral do braço em pacientes após o AVC. Singh e seus colaboradores (2021)<sup>146</sup>, também evidenciam benefícios relativos às atividades de vida diária, ou seja, melhor qualidade da atividade funcional do

braço para a mão hemiplégica em ambiente residencial. E mais uma vez a associação das terapias se demonstrou eficaz, como observa-se em alguns estudos <sup>113, 147</sup>.

Além da aplicabilidade de terapia robótica para o tratamento da funcionalidade, capacidade motora e cognitiva, identificou-se na presente revisão, a utilização para tratamento da dor em pacientes com hemiplegia e hemiparesia. De acordo com Jung e seus colaboradores (2019)<sup>148</sup>, a reabilitação robótica para o ombro como terapia adjuvante melhora a dor no ombro hemiplégico e incapacidade relacionada ao ombro autorreferida. Já Tomic e seus colaboradores (2017)<sup>124</sup> abordam que no tratamento da dor, incapacidade e espasticidade no membro superior após acidente vascular cerebral, a mobilização assistida por robô é tão eficaz quanto a reabilitação tradicional. E ainda Serrezuela e seus colaboradores (2020)<sup>149</sup>, relatam que a terapia robótica influenciou positivamente na diminuição e anulação da dor e no grau de espasticidade, alcançando um aumento da amplitude do movimento articular e a melhora do tônus muscular

Nesta revisão também se identificou outras condições responsáveis por prejudicar a funcionalidade do membro superior e receber o benefício com a utilização da terapia robótica. Entre as citadas na revisão, encontra-se o estudo de Gandolfi e seus colaboradores (2018)<sup>150</sup>, no qual abordou a utilização da terapia robótica para as disfunções do membro superior ocasionadas pela esclerose múltipla, e o autor apontou efeitos notáveis no uso dos membros superiores e na atividade muscular.

Assim como no estudo de Jung e seus colaboradores (2019)<sup>148</sup>, em pacientes com lesão medular, após a reabilitação por terapia robótica os pacientes apresentaram melhorias em força muscular nos músculos que envolvem os movimentos de abdução do ombro, flexão do cotovelo, extensão do cotovelo e extensão metacarpo falangeana. O treinamento do braço assistido por robô pode ser uma ferramenta viável para o tratamento do comprometimento do membro superior em pacientes adultos com fratura do rádio distal tratados conservadoramente ou cirurgicamente <sup>151</sup>.

Todos os estudos incluídos nesta revisão pertenciam ao delineamento de ensaio clínico, possuindo dois grupos pareados, nos quais possibilitou a comparação entre os mesmos. Todos os pacientes que foram analisados possuíam a condição clínica de interesse do estudo. Mesmo apresentando uma taxa de heterogeneidade alta, todos os estudos analisados na metanálise eram de pacientes com diagnóstico de AVC, podendo ser apenas de momento agudo, somente crônico ou associados. Os estudos com as outras condições clínicas

não possuíam escalas que pudessem ser comparadas a outros estudos da revisão, isso se justifica pela especificidade da avaliação de cada condição.

A principal limitação desta revisão foi não possuir acesso aos bancos de dados dos estudos incluídos. Alguns periódicos tornaram obrigatório a disponibilização do banco de dados, entretanto, entre os estudos selecionados nenhum apresentou essa disponibilidade, representando um dos principais vieses da metanálise. Foi observado também uma alta taxa de heterogeneidade dos estudos, determinada como uma limitação em relação a metanálise. Outra limitação desta revisão é não se encontrar estudos que abordem e ou realizem a terapia robótica como reabilitação da funcionalidade do membro superior do câncer de mama.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reabilitação por terapia robótica é um campo novo dentro da reabilitação, trata-se de uma inovação em todo o mundo. Muitos estudos publicados abordam apenas o desenvolvimento de um robô e não demonstram a sua utilização. A presente revisão identificou na literatura a terapia robótica nas disfunções do membro superior, destacando sua aplicabilidade para disfunções como dor, restrição de movimento, hemiplegia, hemiparesia, alteração de força, amplitude de movimento entre outras. Definida como uma terapia segura, replicável, mensurável e adaptativa de acordo com o quadro clínico, a reabilitação robótica apresentou melhora significativa nas disfunções do membro superior. A sua utilização em pacientes pós AVC, lesão medular, esclerose múltipla, e até fraturas do membro superior, apresentou diversos benefícios na função motora, cognitiva e sensitiva do membro.

Após evidenciar de forma metanalítica os benefícios da reabilitação por terapia robótica no membro superior e compreender as principais limitações que as pacientes pós-tratamento cirúrgico do câncer de mama possuem, conclui-se que é possível implementar um protocolo baseado nos estudos analisados e que contribua positivamente na melhora da função do membro e conseqüentemente na qualidade de vida dessas mulheres, que pode possibilitar sua inserção no mercado de trabalho e/ou atividades de vida diárias.

## 8. REFERÊNCIAS

1. de Lira Barbosa M, Abe YAM, de Queiroz Medeiros F, do Espírito Santo HFB, Pereira A. *Câncer de Mama e Eritrodermia: Relato de Caso*. **Revista Brasileira de Cancerologia**. 2021;67(1).
2. Bravo BS, Lopes ABB, Tijolin MB, Nunes PLP, Lenhani T, Junior SFD, et al. *Câncer de mama: uma revisão de literatura*. **Brazilian Journal of Health Review**. 2021;4(3):14254-64.
3. Cancer IAfRo. *Estimativa de câncer em mulheres mundialmente 2018*. [Internet] 2020 [cited 10 Fevereiro ];Available from: [https://gco.iarc.fr/today/online-analysis-pie?v=2018&mode=cancer&mode\\_population=continents&population=900&populations=900&key=total&sex=2&cancer=39&type=0&statistic=5&prevalence=0&population\\_group=0&ages\\_group%5B%5D=0&ages\\_group%5B%5D=17&nb\\_items=7&group\\_cancer=1&include\\_nmssc=1&include\\_nmsc\\_other=1&half\\_pie=0&donut=0&population\\_group\\_globocan\\_id=](https://gco.iarc.fr/today/online-analysis-pie?v=2018&mode=cancer&mode_population=continents&population=900&populations=900&key=total&sex=2&cancer=39&type=0&statistic=5&prevalence=0&population_group=0&ages_group%5B%5D=0&ages_group%5B%5D=17&nb_items=7&group_cancer=1&include_nmssc=1&include_nmsc_other=1&half_pie=0&donut=0&population_group_globocan_id=).
4. Silva. INCA. *Estimativa 2020 : incidência de câncer no Brasil Rio de Janeiro 2019*.
5. Khan F, Amatya B, Ng L, Demetrios M, Zhang NY, Turner-Stokes L. *Multidisciplinary rehabilitation for follow-up of women treated for breast cancer*. **Cochrane Database of Systematic Reviews**. 2012(12).
6. PubMed. Loh SY, Musa AN. *Methods to improve rehabilitation of patients following breast cancer surgery: a review of systematic reviews*. **Breast cancer (Dove Medical Press)**. 2015;7:81-98.
7. Alqudah A, Alqudah AM. *Sliding window based deep ensemble system for breast cancer classification*. **J Med Eng Technol**. 2021:1-11.
8. Kolade-Yunusa HO, Itanyi UD. *Outcome of mammography examination in asymptomatic women*. **Ann Afr Med**. 2021;20(1):52-8.
9. Cheng KKF, Lim YTE, Koh ZM, Tam WWS. *Home-based multidimensional survivorship programmes for breast cancer survivors*. **Cochrane Database of Systematic Reviews**. 2017(8).
10. Benton MJ, Schlairet MC, Gibson DR. *Change in quality of life among breast cancer survivors after resistance training: is there an effect of age?* **J Aging Phys Act**. 2014;22(2):178-85.
11. AMARAL. BFdARTTSMTPd. *Breast cancer treatment influence on upper limb functionality and return-to-work outcomes*. *Revista de Ciências Médicas*. 2016:69-76.
12. Giray E, Akyuz G. *Assessment of Family Caregiver Burden and Its Relationships Between Quality of Life, Arm Disability, Grip Strength, and Lymphedema Symptoms in Women with Postmastectomy Lymphedema: A Prospective Cross-Sectional Study*. **Eur J Breast Health**. 2019;15(2):111-8.

13. Leite GC. *CORRELAÇÃO ENTRE TEMPO DE DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E SOBREVIVÊNCIA EM PACIENTES COM CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO DE LITERATURA*. In: **Colloquium Vitae ISSN: 1984-6436**; 2021. 13(1):12-6.
14. Fabro E, Costa RM, Oliveira JF, Lou M, Torres D, Ferreira FO, et al. *Atenção fisioterapêutica no controle do linfedema secundário ao tratamento do câncer de mama: rotina do Hospital do Câncer III/Instituto Nacional de Câncer*. In: 2016.
15. de Lima CG, de Lacerda GM, de Beltrão ICSL, de Araújo Alves D, Albuquerque GA. *Impacto do Diagnóstico e do Tratamento do Câncer de Mama em Mulheres Mastectomizadas*. *Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde*. 2020:426-30.
16. PubMed. Smith-Turchyn J, Mukherjee S, Richardson J, Ball E, Bordeleau L, Neil-Sztramko S, et al. *Evaluation of a novel strategy to implement exercise evidence into clinical practice in breast cancer care: protocol for the NEXT-BRCA randomised controlled trial*. **BMJ open sport & exercise medicine**. 2020;6(1):e000922-e.
17. SOUZA NAMDSESF. *Atuação da fisioterapia nas complicações do pós-operatório de câncer de mama: uma revisão de literatura Interference of physiotherapy in postoperative breast cancer: a literature review* *Revista UNINGÁ*. 2014:175-86.
18. Giacalone A, Alessandria P, Ruberti E. *The Physiotherapy Intervention for Shoulder Pain in Patients Treated for Breast Cancer: Systematic Review*. **Cureus**. 2019;11(12):e6416.
19. Fernandez S, Franklin J, Amlani N, DeMilleville C, Lawson D, Smith J. *Physical activity and cancer: A cross-sectional study on the barriers and facilitators to exercise during cancer treatment*. **Can Oncol Nurs J**. 2015;25(1):37-48.
20. Jesus LA, Cedraz IS, Medrado APJRPeF. *Capacidade funcional de membros superiores em pacientes com câncer de mama*. 2018;8(1):37-46.
21. *NIH Consensus Development Conference on the Treatment of Early-Stage Breast Cancer. Bethesda, Maryland, June 18-21, 1990*. **J Natl Cancer Inst Monogr**. 1992(11):1-187.
22. Tiezzi DGJRBDGeO. *Cirurgia conservadora no câncer de mama*. 2007;29(8):428-34.
23. Castilho RS, Amorim WCd, Júnior JLdS, Rezende CdAL. *Cirurgia conservadora da mama 1981-2002: uma visão histórica*. *Revista Médica de Minas Gerais*. 2008:49-55.
24. Mariani L, Salvadori B, Marubini E, Conti A, Rovini D, Cusumano F, et al. *Ten year results of a randomised trial comparing two conservative treatment strategies for small size breast cancer*. **European Journal of Cancer**. 1998;34(8):1156-62.

25. Veronesi U, Volterrani F, Luini A, Saccozzi R, Del Vecchio M, Zucali R, et al. *Quadrantectomy versus lumpectomy for small size breast cancer*. **European Journal of Cancer Clinical Oncology**. 1990;26(6):671-3.
26. Zucca-matthes. *Câncer de mama - Uma filosofia de tratamento Breast Unit Barretos - BUB*. Revinter T, editor. **Rio de Janeiro** 2018. 462 p.
27. Valadares SL, Oliveira S, Pires F, Sereno P, Mira RJAOeGP. *Esvaziamento axilar: um procedimento em desuso?* 2016;10(3):230-9.
28. Galimberti V, Cole BF, Zurrada S, Viale G, Luini A, Veronesi P, et al. *Axillary dissection versus no axillary dissection in patients with sentinel-node micrometastases (IBCSG 23-01): a phase 3 randomised controlled trial*. **Lancet Oncol**. 2013;14(4):297-305.
29. Clínica SBdo. *Diretrizes de tratamentos oncológicos Mama: estadiamento 2020*. Available from: [https://www.sbc.org.br/images/diretrizes/diretrizes\\_pdfs/2020/lote\\_6/Diretrizes\\_SBOC\\_2020\\_-\\_Mama\\_estadiamento.pdf](https://www.sbc.org.br/images/diretrizes/diretrizes_pdfs/2020/lote_6/Diretrizes_SBOC_2020_-_Mama_estadiamento.pdf).
30. Brondi LAG, Stecca J, Ferro MC. *Linfadenectomia Axilar Conservadora no Câncer de Mama Estádio Clínico I Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*. 2000;22:333-7.
31. MD LdC. *Linfonodos axilares*. [Internet] 2020; Available from: <https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/linfonodos-axilares>.
32. Bernardes FC. *Caracterização dos padrões de drenagem linfática nas linfocintolografias de pacientes com câncer de mama*. In: Paulo UdS, editor. Tese de doutorado. **São Paulo** 2011.
33. Quadros LGdA, Gebrim LH. *A pesquisa do linfonodo sentinela para o câncer de mama na prática clínica do ginecologista brasileiro* %J *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*. 2007;29:158-64.
34. Martins IR, Marcondes AL. *LINFOCINTILOGRAFIA DE MAMA PARA PESQUISA DE LINFONODO SENTINELA E SEUS BENEFÍCIOS PARA O PACIENTE*. In: **IX JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica**; 2020.
35. Amaral LBdMX. *Cuidado de enfermagem nos efeitos adversos na quimioterapia para câncer de mama: revisão narrativa da literatura*. 2020.
36. FERREIRA RG, de Rezende FRANCO LFJRdUVdRV. *Efeitos colaterais decorrentes do tratamento quimioterápico no câncer de mama: revisão bibliográfica*. 2017;15(2):633-8.

37. National Institute for Health and Care Excellence: *Clinical Guidelines. Advanced breast cancer: diagnosis and treatment*. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK)

Copyright (c) NICE 2018.; 2009.

38. Coelho RdCFP, Panobianco MS, Guimarães PRB, Maftum MA, Santos PNDd, Kalinke LP. *Tratamento quimioterápico adjuvante e neoadjuvante e as implicações na qualidade de vida mulheres com câncer de mama*. *Rev enferm UFPE on line*. 2017;4732-40.

39. Rocha SR. *Capacidade funcional de mulheres com câncer de mama em quimioterapia paliativa*. 2019.

40. Lee TS, Kilbreath SL, Refshauge KM, Herbert RD, Beith JM. *Prognosis of the upper limb following surgery and radiation for breast cancer*. *Breast cancer research treatment*. 2008;110(1):19-37.

41. Reidunsdatter RJ, Rannestad T, Frengen J, Frykholm G, Lundgren S. *Early effects of contemporary breast radiation on health-related quality of life—Predictors of radiotherapy-related fatigue*. *Acta Oncologica*. 2011;50(8):1175-82.

42. de Oliveira M, de Souza G, Miranda MS, Okubo MA, do Amaral M, Silva M, et al. *Upper Limbs Exercises During Radiotherapy For Breast Cancer And Quality Of Life [exercícios Para Membros Superiores Durante Radioterapia Para Câncer De Mama E Qualidade De Vida]*. 2010.

43. Torresan RZ, Santos CCd, Conde DM, Brenelli HB. *Preservação do nervo intercostobraquial na linfadenectomia axilar por carcinoma de mama*. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*. 2002;24:221-6.

44. Levangie PK, Drouin J. *Magnitude of late effects of breast cancer treatments on shoulder function: a systematic review*. *Breast cancer research treatment*. 2009;116(1):1-15.

45. Pereira ÉF, Teixeira CS, Santos Ad. *Qualidade de vida: abordagens, conceitos e avaliação %J Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2012;26:241-50.

46. Ahmed RL, Prizment A, Lazovich D, Schmitz KH, Folsom AR. *Lymphedema and quality of life in breast cancer survivors: the Iowa Women's Health Study*. *Journal of Clinical Oncology*. 2008;26(35):5689.

47. de Oliveira Brasil AC. *Promoção de saúde e a funcionalidade humana*. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. 2013;26(1):1-3.

48. Recchia TL, Prim AC, Luz CM. *Upper Limb Functionality and Quality of Life in Women with Five-Year Survival after Breast Cancer Surgery*. **Rev Bras Ginecol Obstet**. 2017;39(3):115-22.
49. *The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization*. **Soc Sci Med**. 1995;41(10):1403-9.
50. Lopes JV, Bergerot CD, Barbosa LR, Calux NMdCT, Elias S, Ashing KT, et al. *Impacto do câncer de mama e qualidade de vida de mulheres sobreviventes*. 2018;71(6):2916-21.
51. Guarda Korelo RI, Siega J, Cordeiro Woloschen AC, Paula do Amaral M, Barao Dos Santos Ivanski M, Schleder JC, et al. *Brazilian Version of Cancer Fatigue Scale: Validation of the Brazilian Version of Cancer Fatigue Scale in Patients With Breast Cancer*. **J Pain Symptom Manage**. 2019.
52. Chang JS, Song SY, Oh JH, Lew DH, Roh TS, Kim SY, et al. *Influence of Radiation Dose to Reconstructed Breast Following Mastectomy on Complication in Breast Cancer Patients Undergoing Two-Stage Prosthetic Breast Reconstruction*. **Front Oncol**. 2019;9:243.
53. Hidding JT, Beurskens CH, van der Wees PJ, van Laarhoven HW, Nijhuis-van der Sanden MW. *Treatment related impairments in arm and shoulder in patients with breast cancer: a systematic review*. **PLoS One**. 2014;9(5):e96748.
54. Campos CS, Oliveira TdSG, dos Anjos ACY, Ferreira MBG, Magnabosco P, Porto JP. *Impacto da fadiga na qualidade de vida de mulheres com câncer de mama*. **Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social**. 2020;8(3):383-91.
55. Curt GA, Breitbart W, Cella D, Groopman JE, Horning SJ, Itri LM, et al. *Impact of cancer-related fatigue on the lives of patients: new findings from the Fatigue Coalition*. **The oncologist**. 2000;5(5):353-60.
56. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. *The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises*. **Pain**. 2020;161(9):1976-82.
57. Fretta TdB, Boing L, Bussmann RM, Guimarães ACdA. *Tratamento de reabilitação para dor em mulheres com câncer de mama*. **BrJP**. 2019;2:279-83.
58. Siqueira FB, Teixeira-Salmela LF, Magalhães LdC. *Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira da escala Tampa de cinesiofobia*. **Acta ortopédica brasileira**. 2007;15:19-24.
59. Meireles GA, do Souto Monteiro JL, Camara FS, Vieira RFC, Menezes CMTP. *Percepções da Dor nas Pacientes com Câncer de Mama*. **Research, Society Developmental medicine and child neurology**. 2021;10(7):e58910716938-e.

60. Samuel C, Faithfull S. *Complementary therapy support in cancer survivorship: a survey of complementary and alternative medicine practitioners' provision and perception of skills*. **European journal of cancer care**. 2014;23(2):180-8.
61. Fischer DJ, Villines D, Kim YO, Epstein JB, Wilkie DJ. *Anxiety, depression, and pain: differences by primary cancer*. **Supportive Care in Cancer**. 2010;18(7):801-10.
62. Majed M, Neimi CA, Youssef SM, Takey KA, Badr LK. *The Impact of Therapeutic Exercises on the Quality of Life and Shoulder Range of Motion in Women After a Mastectomy, an RCT*. **Journal of Cancer Education**. 2020.
63. Akbas A, Dagmura H, Daldal E, Dasiran FM, Deveci H, Okan I. *Association between Shoulder Range of Motion and Pain Catastrophizing Scale in Breast Cancer Patients after Surgery*. **Breast Care (Basel)**. 2021;16(1):66-71.
64. Kibar S, Dalyan Aras M, Ünsal Delialioğlu S. *The risk factors and prevalence of upper extremity impairments and an analysis of effects of lymphoedema and other impairments on the quality of life of breast cancer patients*. **Eur J Cancer Care (Engl)**. 2017;26(4).
65. Kaya T, Karatepe AG, Günaydn R, Yetiş H, Uslu A. *Disability and health-related quality of life after breast cancer surgery: relation to impairments*. **South Med J**. 2010;103(1):37-41.
66. Lauridsen MC, Overgaard M, Overgaard J, Hessev IB, Christiansen P. *Shoulder disability and late symptoms following surgery for early breast cancer*. **Acta Oncol**. 2008;47(4):569-75.
67. Tengrup I, Tennvall-Nittby L, Christiansson I, Laurin M. *Arm morbidity after breast-conserving therapy for breast cancer*. **Acta Oncol**. 2000;39(3):393-7.
68. Smoot B, Paul SM, Aouizerat BE, Dunn L, Elboim C, Schmidt B, et al. *Predictors of Altered Upper Extremity Function During the First Year After Breast Cancer Treatment*. **Am J Phys Med Rehabil**. 2016;95(9):639-55.
69. Szuba A, Shin WS, Strauss HW, Rockson S. *The third circulation: radionuclide lymphoscintigraphy in the evaluation of lymphedema*. **J Nucl Med**. 2003;44(1):43-57.
70. Tortora GJ, Derrickson B. *Corpo Humano-: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia*: **Artmed Editora**; 2016.
71. Tank PW, Gest TR. *Atlas de anatomia humana*: **Artmed Editora**; 2008.
72. INFOESCOLA. *Ossos do Braço*. [Internet] 2021;Available from: <https://www.infoescola.com/corpo-humano/ossos-do-braco/>.

73. ONLINE A. *Musculos do Membro Superior*  
[Internet] 2021;Available from: <https://www.anatomiaonline.com/musculos-do-membro-superior/>.
74. Lippert L. *Cinesiologia Clínica E Anatomia*. 6ª ed: **Grupo Gen-Guanabara Koogan**; 2018.
75. LEAN D. *Back Exercises*. [Internet] 2021;Available from: <https://www.dna-lean.co.uk/a/blog/back-exercises>.
76. Marques AP. *Manual de goniometria*: **Editora Manole**; 1997.
77. de Paula AR, de Paula SC, Polese JC. *Descomplicando a Goniometria: Um Guia Para a Prática Clínica*: **Lulu. com**; 2019.
78. Susan B, O'Sullivan T. *Fisioterapia avaliação e tratamento*. . Manole, editor. **Barueri**2010.
79. Livre M. *Goniometro*. [Internet] 2021;Available from: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1679890528-gonimetro-digital-de-regua-de-localizador-de-ngulo-0-300mm- JM>.
80. Reese NB. *Teste de função muscular e sensorial*. Koogan G, editor2000.
81. Cortez PJO. *Dispositivo para avaliar a força muscular dos membros superiores*. 2008.
82. Klidjian A, Foster K, Kammerling R, Cooper A, Karran S. *Relation of anthropometric and dynamometric variables to serious postoperative complications*. **Br Med J**. 1980;281(6245):899-901.
83. De Jonghe B, Sharshar T, Lefaucheur J-P, Outin H. *Critical illness neuromyopathy*. **Clinical Pulmonary Medicine**. 2005;12(2):90-6.
84. João SMA. *Avaliação Fisioterapêutica do Cotovelo*. [Internet] 2021;Available from: <http://danielsimonn.com.br/recomendados/avaliacao-funcional-biomecanica/avaliacao-cotovelo.pdf>.
85. Dias JA, Ovando AC, Külkamp W, Borges Junior NG. *Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida*. **Revista Brasileira de Cineantropometria Desempenho Humano**. 2010;12(3):209-16.
86. Massy-Westropp N, Rankin W, Ahern M, Krishnan J, Hearn TC. *Measuring grip strength in normal adults: reference ranges and a comparison of electronic and hydraulic instruments*. **The Journal of hand surgery**. 2004;29(3):514-9.

87. Araujo LCd, Romero B. *Dor: avaliação do 5º sinal vital. Uma reflexão teórica. Revista Dor.* 2015;16:291-6.
88. Merskey H, Bogduk N. *International Association for the Study of Pain part III: pain terms: a current list with definitions and notes on usage. Classification of chronic pain. 2nd ed. Seattle: IASP Task Force on Taxonomy ...; 1994.*
89. Calil AM, de Mattos Pimenta CA. *Pain intensity of pain and adequacy of analgesia. Revista latino-americana de enfermagem.* 2005;13(5):692-9.
90. Ribeiro MAS, Lopes MHBdMJRI-ade. *Development, implementation and evaluation of a distance course about wound treatment.* 2006;14(1):77-84.
91. de Mattos Pimenta CA, Teixeira MJ. *Questionário de dor McGill: proposta de adaptação para a língua portuguesa. Brazilian Journal of Anesthesiology.* 2020;47(2):177-86.
92. Pimenta CAdM, Kurita GP, Silva EMd, Cruz DdALMd. *Validade e confiabilidade do Inventário de Atitudes frente à Dor Crônica (IAD-28 itens) em língua portuguesa. Revista da Escola de Enfermagem da USP.* 2009;43:1071-9.
93. Borges JBC. *Avaliação da medida de independência funcional-escala MIF-e da percepção da qualidade de serviço-escala SERVQUAL-em cirurgia cardíaca.* 2006.
94. Orfale A. *Ara 5Ujo PMP, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. Brazilian DASH Questionnaire. Braz J Med Biol Res.* 2005;38:293-302.
95. Minozzo JSM, Amendola F, Alvarenga MRM, Oliveira MAdCJAPdE. *Validation of the Barthel Index in elderly patients attended in outpatient clinics, in Brazil.* 2010;23:218-23.
96. Asensio-García MDR, Tomás-Rodríguez MI, Palazón-Bru A, Hernández-Sánchez S, Nouni-García R, Romero-Aledo AL, et al. *Effect of rowing on mobility, functionality, and quality of life in women with and without breast cancer: a 4-month intervention. Support Care Cancer.* 2021;29(5):2639-44.
97. Nava LP, Martins CF, Lara S, Ferreira FV. *Funcionalidade de membro superior e qualidade de vida de mulheres com câncer de mama submetidas a tratamento fisioterapêutico. Revista de Atenção à Saúde.* 2016;14(48):21-6.
98. Rett MT, Oliveira ÁAd, Mendonça ACR, Biana CB, Moccellini AS, DeSantana JM. *Physiotherapeutic approach and functional performance after breast cancer surgery* Fisioterapia em Movimento. 2017:493-500.

99. PubMed. Nerz C, Schwickert L, Becker C, Studier-Fischer S, Müßig JA, Augat P. *Effectiveness of robot-assisted training added to conventional rehabilitation in patients with humeral fracture early after surgical treatment: protocol of a randomised, controlled, multicentre trial.* **Trials.** 2017;18(1):589-.
100. Zhou K, Wang W, An J, Li M, Li J, Li X. *Effects of Progressive Upper Limb Exercises and Muscle Relaxation Training on Upper Limb Function and Health-Related Quality of Life Following Surgery in Women with Breast Cancer: A Clinical Randomized Controlled Trial.* **Ann Surg Oncol.** 2019.
101. Nava LP, Martins CF, Lara S, Ferreira FVJRdAàs. *Funcionalidade de membro superior e qualidade de vida de mulheres com câncer de mama submetidas a tratamento fisioterapêutico.* 2016;14(48):21-6.
102. PubMed. Beurskens CHG, van Uden CJT, Strobbe LJA, Oostendorp RAB, Wobbes T. *The efficacy of physiotherapy upon shoulder function following axillary dissection in breast cancer, a randomized controlled study.* **BMC cancer.** 2007;7:166-.
103. Rett MT, Mendonça ACR, Santos RMVP, de Jesus GKS, Prado VM, DeSantana JM. *Fisioterapia no pós-operatório de câncer de mama: um enfoque na qualidade de vida.* **ConScientiae Saúde.** 2013;12(3):392-7.
104. Ligabue M, Campanini I, Veroni P, Cepelli A, Lusuardi M, Merlo A. *Efficacy of self-administered complex decongestive therapy on breast cancer-related lymphedema: a single-blind randomized controlled trial.* **Breast cancer research treatment.** 2019;175(1):191-201.
105. Rangon FB, Ferreira VTK, Rezende MS, Apolinário A, Ferro AP, de Oliveira Guirro EC. *Ischemic compression and kinesiotherapy on chronic myofascial pain in breast cancer survivors.* **Journal of bodywork and movement therapies** 2018;22(1):69-75.
106. Feyzioglu 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?* **Support Care Cancer.** 2020;28(9):4295-303.
107. Lima BEd. *Efeito do exercício crônico realizado no Xbox Kinect sobre o estado de humor e a capacidade funcional de idosos.* 2017.
108. PubMed. Sicuri C, Porcellini G, Merolla G. *Robotics in shoulder rehabilitation.* **Muscles, ligaments and tendons journal.** 2014;4(2):207-13.

109. MEDLINE. Palermo E, Hayes DR, Russo EF, Calabrò RS, Pacilli A, Filoni S. *Translational effects of robot-mediated therapy in subacute stroke patients: an experimental evaluation of upper limb motor recovery*. **PeerJ**. 2018;6:e5544-e.
110. PubMed. El-Shamy S, Alsharif R. *Effect of virtual reality versus conventional physiotherapy on upper extremity function in children with obstetric brachial plexus injury*. **Journal of musculoskeletal & neuronal interactions**. 2017;17(4):319-26.
111. MEDLINE. Kim J, Lee BS, Lee H-J, Kim H-R, Cho D-Y, Lim J-E, et al. *Clinical efficacy of upper limb robotic therapy in people with tetraplegia: a pilot randomized controlled trial*. **Spinal cord**. 2018.
112. HOCOMA. *HOCOMA*. [Internet] 2021; Available from: <https://www.hocoma.com/>.
113. Torrisi M, Maggio MG, De Cola MC, Zichittella C, Carmela C, Porcari B, et al. *Beyond motor recovery after stroke: The role of hand robotic rehabilitation plus virtual reality in improving cognitive function*. **Journal of Clinical Neuroscience**. 2021;92:11-6.
114. Chen Z-J, Gu M-H, He C, Xiong C-H, Xu J, Huang X-L. *Robot-Assisted Arm Training in Stroke Individuals With Unilateral Spatial Neglect: A Pilot Study*. **Frontiers in Neurology**. 2021;12:1072.
115. Aprile I, Germanotta M, Cruciani A, Loreti S, Pecchioli C, Cecchi F, et al. *Upper limb robotic rehabilitation after stroke: a multicenter, randomized clinical trial*. **Journal of Neurologic Physical Therapy**. 2020;44(1):3-14.
116. Longhi M, Merlo A, Prati P, Giacobbi M, Mazzoli D. *Instrumental indices for upper limb function assessment in stroke patients: a validation study*. **Journal of neuroengineering** **REHABILITATION PROCESS AND OUTCOME**. 2016;13(1):1-11.
117. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, et al. *The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration*. **Journal of clinical epidemiology**. 2009;62(10):e1-e34.
118. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group P. *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement*. **PLoS medicine**. 2009;6(7):e1000097.
119. Galvão TF, Pansani TdSA, Harrad DJEeSdS. *Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA*. 2015;24:335-42.
120. Santos CMdC, Pimenta CAdM, Nobre MRC. *A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências*. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* [Internet]. 2007; 15(3):[508-11 pp.].

121. Neves LMB, JANKOSKI DA, SCHNAIDER MJJUFdPSdBBÊNÚDS, Curitiba. *Tutorial de pesquisa bibliográfica*. 2013.
122. Sterne JA, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. *RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials*. **bmj**. 2019;366.
123. Scopus. Volpe BT, Krebs HI, Hogan N, Edelstein L, Diels C, Aisen M. *A novel approach to stroke rehabilitation: Robot-aided sensorimotor stimulation*. **Neurology**. 2000;54(10):1938-44.
124. Tomić TJD, Savić AM, Vidaković AS, Rodić SZ, Isaković MS, Rodríguez-de-Pablo C, et al. *ArmAssist robotic system versus matched conventional therapy for poststroke upper limb rehabilitation: a randomized clinical trial*. **BioMed research international**. 2017;2017.
125. Volpe BT, Ferraro M, Lynch D, Christos P, Krol J, Trudell C, et al. *Robotics and other devices in the treatment of patients recovering from stroke*. **Current Atherosclerosis Reports**. 2004;6(4):314-9.
126. Ambrosini E, Gasperini G, Zajc J, Immick N, Augsten A, Rossini M, et al. *A Robotic System with EMG-Triggered Functional Electrical Stimulation for Restoring Arm Functions in Stroke Survivors*. **Neurorehabilitation Neural Repair**. 2021;35(4):334-45.
127. Ranzani R, Lamercy O, Metzger J-C, Califfi A, Regazzi S, Dinacci D, et al. *Neurocognitive robot-assisted rehabilitation of hand function: a randomized control trial on motor recovery in subacute stroke*. **Journal of NeuroEngineering Rehabilitation**. 2020;17(1):1-13.
128. Daunoraviciene K, Adomaviciene A, Grigonyte A, Griškevičius J, Juocevicius A. *Effects of robot-assisted training on upper limb functional recovery during the rehabilitation of poststroke patients*. **Technology Health Care** 2018;26(S2):533-42.
129. Sehle A, Stuermer J, Hassa T, Spiteri S, Schoenfeld MA, Liepert J. *Behavioral and neurophysiological effects of an intensified robot-assisted therapy in subacute stroke: a case control study*. **Journal of NeuroEngineering Rehabilitation PROCESS AND OUTCOME**. 2021;18(1):1-9.
130. Masiero S, Celia A, Rosati G, Armani M. *Robotic-assisted rehabilitation of the upper limb after acute stroke*. **Archives of physical medicine Rehabilitation PROCESS AND OUTCOME**. 2007;88(2):142-9.
131. Keeling AB, Piitz M, Semrau JA, Hill MD, Scott SH, Dukelow SP. *Robot enhanced stroke therapy optimizes rehabilitation (RESTORE): a pilot study*. **J Neuroeng Rehabil**. 2021;18(1):10.

132. Valles KB, Montes S, de Jesus Madrigal M, Burciaga A, Martínez ME, Johnson M. *Technology-assisted stroke rehabilitation in Mexico: a pilot randomized trial comparing traditional therapy to circuit training in a Robot/technology-assisted therapy gym*. **Journal of neuroengineering REHABILITATION PROCESS AND OUTCOME**. 2016;13(1):1-15.
133. Masiero S, Celia A, Armani M, Rosati G. *A novel robot device in rehabilitation of post-stroke hemiplegic upper limbs*. **Aging clinical experimental research**. 2006;18(6):531-5.
134. Burgar CG, Lum PS, Scremin A, Garber SL, Van der Loos H, Kenney D, et al. *Robot-assisted upper-limb therapy in acute rehabilitation setting following stroke: Department of Veterans Affairs multisite clinical trial*. **Rehabil Res Dev**. 2011;48(4):445-58.
135. Valles KB, Montes S, de Jesus Madrigal M, Burciaga A, Martínez ME, Johnson MJ. *Technology-assisted stroke rehabilitation in Mexico: a pilot randomized trial comparing traditional therapy to circuit training in a Robot/technology-assisted therapy gym*. **Journal of neuroengineering rehabilitation**. 2016;13(1):1-15.
136. Masiero S, Armani M, Ferlini G, Rosati G, Rossi A. *Randomized trial of a robotic assistive device for the upper extremity during early inpatient stroke rehabilitation*. **Neurorehabilitation neural repair**. 2014;28(4):377-86.
137. Rosati G, Gallina P, Masiero S. *Design, implementation and clinical tests of a wire-based robot for neurorehabilitation*. **IEEE Transactions on Neural Systems Rehabilitation Engineering**. 2007;15(4):560-9.
138. Lee M-J, Lee J-H, Lee S-M. *Effects of robot-assisted therapy on upper extremity function and activities of daily living in hemiplegic patients: a single-blinded, randomized, controlled trial*. **Technology Health Care**. 2018;26(4):659-66.
139. Dehem S, Gilliaux M, Stoquart G, Detrembleur C, Jacquemin G, Palumbo S, et al. *Effectiveness of upper-limb robotic-assisted therapy in the early rehabilitation phase after stroke: a single-blind, randomised, controlled trial*. **Annals of physical rehabilitation medicine**. 2019;62(5):313-20.
140. Franceschini M, Mazzoleni S, Goffredo M, Pournajaf S, Galafate D, Criscuolo S, et al. *Upper limb robot-assisted rehabilitation versus physical therapy on subacute stroke patients: a follow-up study*. **Journal of bodywork movement therapies**. 2020;24(1):194-8.
141. Chinembiri B, Ming Z, Kai S, Xiu Fang Z, Wei C. *The fourier M2 robotic machine combined with occupational therapy on post-stroke upper limb function and independence-related quality of life: A randomized clinical trial*. **Topics in Stroke Rehabilitation**. 2021;28(1):1-18.
142. Almeida DL. *Os efeitos dos exergames no treinamento da função de membros superiores em acidente vascular cerebral: revisão de literatura*. 2021.

143. Laver KE, Lange B, George S, Deutsch JE, Saposnik G, Crotty M. *Virtual reality for stroke rehabilitation*. **Cochrane database of systematic reviews**. 2017(11).
144. Kahn LE, Zygmant ML, Rymer WZ, Reinkensmeyer DJ. *Robot-assisted reaching exercise promotes arm movement recovery in chronic hemiparetic stroke: a randomized controlled pilot study*. **Journal of neuroengineering REHABILITATION PROCESS AND OUTCOME**. 2006;3(1):1-13.
145. Liao W-w, Wu C-y, Hsieh Y-w, Lin K-c, Chang W-y. *Effects of robot-assisted upper limb rehabilitation on daily function and real-world arm activity in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial*. **Clinical rehabilitation**. 2012;26(2):111-20.
146. Singh N, Saini M, Kumar N, Srivastava MP, Mehndiratta A. *Evidence of neuroplasticity with robotic hand exoskeleton for post-stroke rehabilitation: a randomized controlled trial*. **Journal of neuroengineering REHABILITATION PROCESS AND OUTCOME**. 2021;18(1):1-15.
147. Page S, Hill V, White S. *Portable upper extremity robotics is as efficacious as upper extremity rehabilitative therapy*. **Archives of physical medicine and rehabilitation**. 2012;93(10):E21.
148. Jung JH, Lee HJ, Cho DY, Lim JE, Lee BS, Kwon SH, et al. *Effects of Combined Upper Limb Robotic Therapy in Patients With Tetraplegic Spinal Cord Injury*. **Ann Rehabil Med**. 2019;43(4):445-57.
149. Serrezuela RR, Quezada MT, Zayas MH, Pedrón AM, Hermosilla DM, Zamora RS. *Robotic therapy for the hemiplegic shoulder pain: a pilot study*. **Journal of neuroengineering rehabilitation**. 2020;17(1):1-12.
150. Gandolfi M, Valè N, Dimitrova EK, Mazzoleni S, Battini E, Benedetti MD, et al. *Effects of high-intensity robot-assisted hand training on upper limb recovery and muscle activity in individuals with multiple sclerosis: a randomized, controlled, single-blinded trial*. **Frontiers in neurology**. 2018;9:905.
151. Picelli A, Munari D, Modenese A, Filippetti M, Saggiaro G, Gandolfi M, et al. *Robot-assisted arm training for treating adult patients with distal radius fracture: a proof-of-concept pilot study*. **European journal of physical rehabilitation medicine**. 2020.

## ANEXOS

## ANEXO A – Questionário de dor McGill

Algumas palavras que eu vou ler descrevem a sua dor atual. Diga-me quais palavras melhor descrevem a sua dor. Não escolha aquelas que não se aplicam. Escolha somente uma palavra de cada grupo. A mais adequada para a descrição de sua dor

1	5	9	13	17
1-vibração	1-beliscão	1-mal localizada	1-amedrontadora	1-espalha
2-tremor	2-aperto	2-dolorida	2-apavorante	2-irradia
3-pulsante	3-mordida	3-machucada	3-terrorizante	3-penetra
4-latejante	4-cólica	4-doída		4-atraversa
5-como batida	5-esmagamento	5-pesada	14	18
6-como pancada			1-castigante	1-aperta
2	6	10	2-atormenta	2-adormece
1-pontada	1-fisgada	1-sensível	3-cruel	3-repuxa
2-choque	2-puxão	2-esticada	4-maldita	4-espreme
3-tiro	3-em torção	3-esfolante	5-mortal	5-rasga
3	7	4-rachando		19
1-agulhada	1-calor		15	1-fria
2-perfurante	2-queimação	11	1-miserável	2-gelada
3-facada	3-fervente	1-cansativa	2-enlouquecedora	3-congelante
4-punhalada	4-em brasa	2-exaustiva	16	20
5-em lança	8		1-chata	1-aborrecida
4	1-formigamento	12	2-que incomoda	2-dá náusea
1-fina	2-coceira	1-enjoada	3-desgastante	3-agonizante
2-cortante	3-ardor	2-sufocante	4-forte	4-pavorosa
3-estrapalha	4-ferroada		5-insuportável	5-torturante

Número de Descritores	Índice de Dor
Sensorial.....	Sensorial.....
Afetivo.....	Afetivo.....
Avaliativo.....	Avaliativo.....
Miscelânea.....	Miscelânea.....
Total.....	Total.....

## ANEXO B – Inventário de Atitudes Frente a dor com 30 itens

Quadro 2 - Inventário de Atitudes Frente à Dor ( IAD-breve:28 itens) - São Paulo - 2008

	Totalmente falso	Quase falso	Nem Verdadeiro Nem falso	Quase verdadeiro	Totalmente verdadeiro
1. Muitas vezes eu consigo influenciar a intensidade da dor que sinto.	0	1	2	3	4
3. Sempre que eu sinto dor eu quero que a minha família me trate melhor.	0	1	2	3	4
4. Eu não espero cura médica para a minha dor.	0	1	2	3	4
5. O maior alívio da dor que eu tive foi com o uso de medicamentos.	0	1	2	3	4
6. A ansiedade aumenta a minha dor.	0	1	2	3	4
7. Sempre que eu sinto dor as pessoas devem me tratar com cuidado e preocupação.	0	1	2	3	4
8. Eu desisti de buscar a completa eliminação da minha dor através do trabalho da medicina.	0	1	2	3	4
9. É responsabilidade daqueles que me amam ajudarem-me quando eu sentir dor.	0	1	2	3	4
10. O estresse na minha vida aumenta a minha dor.	0	1	2	3	4
11. Exercício e movimento são bons para o meu problema de dor.	0	1	2	3	4
13. Remédio é um dos melhores tratamentos para dor crônica.	0	1	2	3	4
14. A minha família precisa aprender a cuidar melhor de mim quando eu estiver com dor.	0	1	2	3	4
15. A depressão aumenta a dor que sinto.	0	1	2	3	4
16. Se eu me exercitasse poderia piorar ainda mais o meu problema de dor.	0	1	2	3	4
17. Eu acredito poder controlar a dor que sinto mudando meus pensamentos.	0	1	2	3	4
18. Muitas vezes quando eu estou com dor eu preciso de mais carinho do que estou recebendo agora.	0	1	2	3	4
19. Alguma coisa está errada com meu corpo que impede muito movimento ou exercício.	0	1	2	3	4
20. Eu aprendi a controlar a minha dor.	0	1	2	3	4
21. Eu confio que a medicina pode curar a minha dor.	0	1	2	3	4
22. Eu sei com certeza que posso aprender a lidar com a minha dor.	0	1	2	3	4
23. A minha dor não me impede de levar uma vida fisicamente ativa.	0	1	2	3	4
24. A minha dor física não será curada.	0	1	2	3	4
25. Há uma forte ligação entre as minhas emoções e a intensidade da minha dor.	0	1	2	3	4
26. Eu posso fazer quase tudo tão bem quanto eu podia antes de ter o problema da dor.	0	1	2	3	4
27. Se eu não fizer exercícios regularmente o problema da minha dor continuará a piorar.	0	1	2	3	4
28. O exercício pode diminuir a intensidade da dor que eu sinto.	0	1	2	3	4
29. Estou convencido de que não há procedimento médico que ajude a minha dor.	0	1	2	3	4
30. A dor que sinto impediria qualquer pessoa de levar uma vida ativa.	0	1	2	3	4

## ANEXO C – DASH

### DASH - DISFUNÇÕES DO BRAÇO, OMBRO E MÃO

#### Instruções:

Esse questionário é sobre seus sintomas, assim como suas habilidades para fazer certas atividades. Por favor, responda todas as questões baseando-se na sua condição na semana passada. Se você não teve a oportunidade de fazer uma das atividades na semana passada, por favor, tente estimar qual resposta seria a mais correta. Não importa qual mão ou braço você usa para fazer a atividade; por favor, responda baseando-se na sua habilidade independentemente da forma como você faz a tarefa.

**Meça a sua habilidade de fazer as seguintes atividades na semana passada circulando a resposta apropriada abaixo:**

	Sem dificuldade	Pouca dificuldade	Dificuldade média	Muita dificuldade	Não consegui fazer
1- Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada.	1	2	3	4	5
2- Escrever.	1	2	3	4	5
3- Virar uma chave.	1	2	3	4	5
4- Preparar uma refeição.	1	2	3	4	5
5- Abrir uma porta pesada.	1	2	3	4	5
6- Colocar algo em uma prateleira acima de sua cabeça.	1	2	3	4	5
7- Fazer tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão).	1	2	3	4	5
8- Fazer trabalho de jardinagem.	1	2	3	4	5
9- Arrumar a cama.	1	2	3	4	5
10- Carregar uma sacola ou uma mala.	1	2	3	4	5
11- Carregar um objeto pesado (mais de 5 kg).	1	2	3	4	5

12- Trocar uma lâmpada acima da cabeça.	1	2	3	4	5
13- Lavar ou secar o cabelo.	1	2	3	4	5
14- Lavar suas costas.	1	2	3	4	5
15- Vestir uma blusa fechada.	1	2	3	4	5
16- Usar uma faca para cortar alimentos.	1	2	3	4	5
17- Atividades recreativas que exigem pouco esforço (por exemplo: jogar cartas, tricotar).	1	2	3	4	5
18- Atividades recreativas que exigem força ou impacto nos braços, ombros ou mãos <sup>2</sup> (p exemplo: jogar 2vôlei, martelar).	1	2	3	4	5
19- Atividades recreativas nas quais você move seu braço livremente (como pescar, jogar peteca).	1	2	3	4	5
20- Transportar-se de um lugar a outro (ir de um lugar a outro).	1	2	3	4	5
21- Atividades sexuais.	1	2	3	4	5

	Não afetou	Afetou pouco	Afetou Mediano	Afetou muito	Afetou Extremo
22- Na semana passada, em que ponto o seu problema com braço, ombro ou mão afetaram suas atividades normais com família, amigos, vizinhos ou colegas?	1	2	3	4	5
	Não limitou	Limitou pouco	Limitou mediano	Limitou muito	Não conseguiu
23- Durante a semana passada, o seu trabalho ou atividades diárias normais foram limitadas devido ao seu problema com braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5

**Meça a gravidade dos seguintes sintomas na semana passada:**

	Sem	Pouca	Mediana	Muita	Extrema
24- Dor no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
25- Dor no braço, ombro ou mão quando você fazia atividades específicas.	1	2	3	4	5
26- Desconforto na pele (alfinetadas) no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
27- Fraqueza no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
28- Dificuldade em mover braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
	Sem dificuldade	Pouca dificuldade	Média dificuldade	Muita dificuldade	Não consegui dormir
29- Durante a semana passada, qual a dificuldade você teve para dormir por causa da dor no seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo, Não discordo	Concordo	Concordo totalmente
30- Eu me sinto menos capaz, menos confiante e menos útil por causa do meu problema com braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5

As questões que seguem são a respeito do impacto causado no braço, ombro ou mão quando você toca um instrumento musical, pratica esporte ou ambos. Se você toca mais de um instrumento, pratica mais de um esporte ou ambos, por favor, responda com relação ao que é mais importante para você.

Por favor, indique o esporte ou instrumento que é mais importante para você:

Eu não toco instrumentos ou pratico esportes (você pode pular essa parte).

**Por favor, circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:**

	Fácil	Pouco difícil	Média dificuldade	Muito difícil	Não consegui fazer
1- Uso de sua técnica habitual para tocar instrumento ou praticar esporte?	1	2	3	4	5
2- Tocar o instrumento ou praticar o esporte por causa de dor no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3- Tocar seu instrumento ou praticar o esporte tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4- Usar a mesma quantidade de tempo tocando seu instrumento ou praticando o esporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre o impacto do seu problema no braço, ombro ou mão em sua habilidade de trabalhar (incluindo tarefas domésticas, se este é seu principal trabalho). Por favor, indique qual é o seu trabalho:

Eu não trabalho (você pode pular essa parte), **Por favor, circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:**

	Fácil	Pouco difícil	Média dificuldade	Muito difícil	Não consegui fazer
1- Uso de sua técnica habitual para seu trabalho?	1	2	3	4	5

2- Fazer seu trabalho usual por causa de dor em seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3- Fazer seu trabalho tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4- Usar a mesma quantidade de tempo fazendo seu trabalho?	1	2	3	4	5

## ANEXO D – Índice de Barthel

<b>Índice de Barthel : TOTAL:</b> _____	
<b>1. Alimentação:</b> ato de levar comida do prato à boca, à capacidade de usar qualquer talher, bem como comer em tempo razoável	
Independente	10
Necessita de ajuda	5
Dependentes: não conseguem levar comida do prato à boca	0
<b>2. Banho:</b> uso de chuveiro ou banheira e ao ato dese esfregar em qualquer uma dessas situações	
Independente	5
Dependente: necessitam de qualquer auxílio de outra pessoa nessa função	0
<b>3. Vestuário:</b> pegar as roupas no armário, se vestir. Inclui-se roupas íntimas, roupas externas, fechos e cintos. Calçar sapatos é excluído da avaliação.	
Independente	10
Necessita de ajuda mas consegue realizar pelo menos metade das tarefas em tempo razoável	5
Dependentes se não cumprem a condição anterior	0
<b>4. Higiene Pessoal:</b> lavar o rosto, as mãos, escovar os dentes e barbear-se	
Independente	5
Dependente: quando é necessário qualquer auxílio de outra pessoa em qualquer atividade	0
<b>5. Eliminações Intestinais:</b> refere-se à continência, quer dizer ausência de episódios de incontinência	
Continentes: não apresenta perda involuntária de fezes, faz uso de enemas e supositório sozinho, se necessário	10
Incontinência ocasional: necessita de auxílio ou incontinência ocasional	5
Incontinente	0
<b>6. Eliminações Vesicais:</b> refere-se à continência, quer dizer ausência de episódios de incontinência	
Continentes: não apresenta episódios de perda involuntária de urina, ou é capaz de lidar com sonda	10
Incontinência ocasional: incontinência ocasional, ou necessitam de auxílio para lidar com sonda	5
Incontinente	0
<b>7. Uso do Vaso Sanitário:</b> ir ao vaso sanitário, se limpar e arrumar as próprias roupas	
Independente	10
Necessita de ajuda	5
Dependente: não realizam a função ou utilizam comadre ou papagaio	0

<b>8. Passagem cadeira cama: ida e volta</b>	
Independente	15
Ajuda mínima: necessita de supervisão ou apoio para realizar a transferência	10
Ajuda máxima: consegue sentar-se mas necessita de ajuda total para transferência	5
Dependente: não consegue se sentar ou colaborar com a transferência	0
<b>9. Deambular: caminhar sem ajuda em superfícies planas por 50 metros, podendo usar órteses</b>	
Independente	15
Ajuda: conseguem andar 50 metros mas precisam de ajuda ou supervisão	10
Cadeira de rodas: conseguem impulsionar de forma independente por 50 metros	5
Dependente: não deambula por 50 metros mesmo com ajuda, não impulsiona a CR	0
<b>10. Escadas: subir e descer, podendo usar órteses</b>	
Independente:	10
Ajuda: ajuda física ou supervisão	5
Dependente	0

## ANEXO E – Escala MIF

<b>CATEGORIAS</b>	<b>Escore</b>						
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>CUIDADOS PESSOAIS</b>							
1. Alimentação							
2. Auto cuidado							
3. Banhar-se							
4. Vestir tronco superior							
5. Vestir tronco inferior							
6. Higiene íntima							
<b>CONTROLE ESFINCTERIANO</b>							
7. Controle vesical							
8. Controle intestinal							
<b>MOBILIDADE / TRANSFERÊNCIAS</b>							
9. Cama / cadeira / cadeira de rodas							
10. Banheiro							
11. Banho chuveiro / banheira							
<b>LOCOMOÇÃO</b>							
12. Andar / cadeira de rodas							
13. Escadas							
<b>COMUNICAÇÃO</b>							
14. Compreensão							
15. Expressão							
<b>COGNITIVO SOCIAL</b>							
16. Interação social							
17. Resolver problemas							
18. Memória							
<b>ESCORE TOTAL</b>							

## ANEXO F - PRISMA

Seção/tópico	N. Item do <i>checklist</i>	Relatado na página n°
<b>TÍTULO</b>		
Título	1	Identifique o artigo como uma revisão sistemática, meta-análise, ou ambos.
<b>RESUMO</b>		
Resumo estruturado	2	Apresente um resumo estruturado incluindo, se aplicável: referencial teórico; objetivos; fonte de dados; critérios de elegibilidade; participantes e intervenções; avaliação do estudo e síntese dos métodos; resultados; limitações; conclusões e implicações dos achados principais; número de registro da revisão sistemática.
<b>INTRODUÇÃO</b>		
Racional	3	Descreva a justificativa da revisão no contexto do que já é conhecido.
Objetivos	4	Apresente uma afirmação explícita sobre as questões abordadas com referência a participantes, intervenções, comparações, resultados e delineamento dos estudos (PICOS).
<b>MÉTODOS</b>		
Protocolo e registro	5	Indique se existe um protocolo de revisão, se e onde pode ser acessado (ex. endereço eletrônico), e, se disponível, forneça informações sobre o registro da revisão, incluindo o número de registro.
Crítérios de elegibilidade	6	Especifique características do estudo (ex.: PICOS, extensão do seguimento) e características dos relatos (ex. anos considerados, idioma, a situação da publicação) usadas como critérios de elegibilidade, apresentando justificativa.
Fontes de informação	7	Descreva todas as fontes de informação na busca (ex.: base de dados com datas de cobertura, contato com autores para identificação de estudos adicionais) e data da última busca.
Busca	8	Apresente a estratégia completa de busca eletrônica para pelo menos uma base de dados, incluindo os limites utilizados, de forma que possa ser repetida.
Seleção dos estudos	9	Apresente o processo de seleção dos estudos (isto é, rastreados, elegíveis, incluídos na revisão sistemática, e, se aplicável, incluídos na meta-análise).
Processo de coleta de dados	10	Descreva o método de extração de dados dos artigos (ex.: formulários piloto, de forma independente, em duplicata) e todos os processos para obtenção e confirmação de dados dos pesquisadores.
Lista dos dados	11	Liste e defina todas as variáveis obtidas dos dados (ex.: PICOS, fontes de financiamento) e quaisquer suposições ou simplificações realizadas.
Risco de viés em cada estudo	12	Descreva os métodos usados para avaliar o risco de viés em cada estudo (incluindo a especificação se foi feito no nível dos estudos ou dos resultados), e como esta informação foi usada na análise de dados.
Medidas de sumarização	13	Defina as principais medidas de sumarização dos resultados (ex.: risco relativo, diferença média).
Síntese dos resultados	14	Descreva os métodos de análise dos dados e combinação de resultados dos estudos, se realizados, incluindo medidas de consistência (por exemplo, I <sup>2</sup> ) para cada meta-análise.
Risco de viés entre estudos	15	Especifique qualquer avaliação do risco de viés que possa influenciar a evidência cumulativa (ex.: viés de publicação, relato seletivo nos estudos).
Análises adicionais	16	Descreva métodos de análise adicional (ex.: análise de sensibilidade ou análise de subgrupos, metarregressão), se realizados, indicando quais foram pré-especificados.
<b>RESULTADOS</b>		
Seleção de estudos	17	Apresente números dos estudos rastreados, avaliados para elegibilidade e incluídos na revisão, razões para exclusão em cada estágio, preferencialmente por meio de gráfico de fluxo.
Características dos estudos	18	Para cada estudo, apresente características para extração dos dados (ex.: tamanho do estudo, PICOS, período de acompanhamento) e apresente as citações.
Risco de viés em cada estudo	19	Apresente dados sobre o risco de viés em cada estudo e, se disponível, alguma avaliação em resultados (ver item 12).
Resultados de estudos individuais	20	Para todos os desfechos considerados (benéficos ou riscos), apresente para cada estudo: (a) sumário simples de dados para cada grupo de intervenção e (b) efeitos estimados e intervalos de confiança, preferencialmente por meio de gráficos de floresta.
Síntese dos resultados	21	Apresente resultados para cada meta-análise feita, incluindo intervalos de confiança e medidas de consistência.
Risco de viés entre estudos	22	Apresente resultados da avaliação de risco de viés entre os estudos (ver item 15).
Análises adicionais	23	Apresente resultados de análises adicionais, se realizadas (ex.: análise de sensibilidade ou subgrupos, metarregressão [ver item 16]).
<b>DISCUSSÃO</b>		
Sumário da evidência	24	Sumarize os resultados principais, incluindo a força de evidência para cada resultado; considere sua relevância para grupos-chave (ex.: profissionais da saúde, usuários e formuladores de políticas).
Limitações	25	Discuta limitações no nível dos estudos e dos desfechos (ex.: risco de viés) e no nível da revisão (ex.: obtenção incompleta de pesquisas identificadas, viés de relato).
Conclusões	26	Apresente a interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências e implicações para futuras pesquisas.
<b>FINANCIAMENTO</b>		
Financiamento	27	Descreva fontes de financiamento para a revisão sistemática e outros suportes (ex.: suprimento de dados); papel dos financiadores na revisão sistemática.

## ANEXO G – ROB 2

### Revised Cochrane risk-of-bias tool for cluster-randomized trials (RoB 2 CRT) SHORT VERSION (CRIBSHEET)

Version of 18 March 2021

The development of the RoB 2 tool was supported by the MRC Network of Hubs for Trials Methodology Research (MR/L004933/2- N61), with the support of the host MRC ConDuCT-II Hub (Collaboration and innovation for Difficult and Complex randomised controlled Trials in Invasive procedures - MR/K025643/1), by MRC research grant MR/M025209/1, and by a grant from The Cochrane Collaboration.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

## Preliminary considerations

**Study design**

Individually-randomized parallel-group trial  
 Cluster-randomized parallel-group trial  
 Individually randomized cross-over (or other matched) trial

For the purposes of this assessment, the interventions being compared are defined as

Experimental:  Comparator:

Specify which outcome is being assessed for risk of bias

Specify the numerical result being assessed. In case of multiple alternative analyses being presented, specify the numeric result (e.g. RR = 1.52 (95% CI 0.83 to 2.77) and/or a reference (e.g. to a table, figure or paragraph) that uniquely defines the result being assessed.

Is the review team's aim for this result...?

to assess the effect of *assignment to intervention* (the 'intention-to-treat' effect)  
 to assess the effect of *adhering to intervention* (the 'per-protocol' effect)

If the aim is to assess the effect of *adhering to intervention*, select the deviations from intended intervention that should be addressed (at least one must be checked):

occurrence of non-protocol interventions  
 failures in implementing the intervention that could have affected the outcome  
 non-adherence to their assigned intervention by trial participants

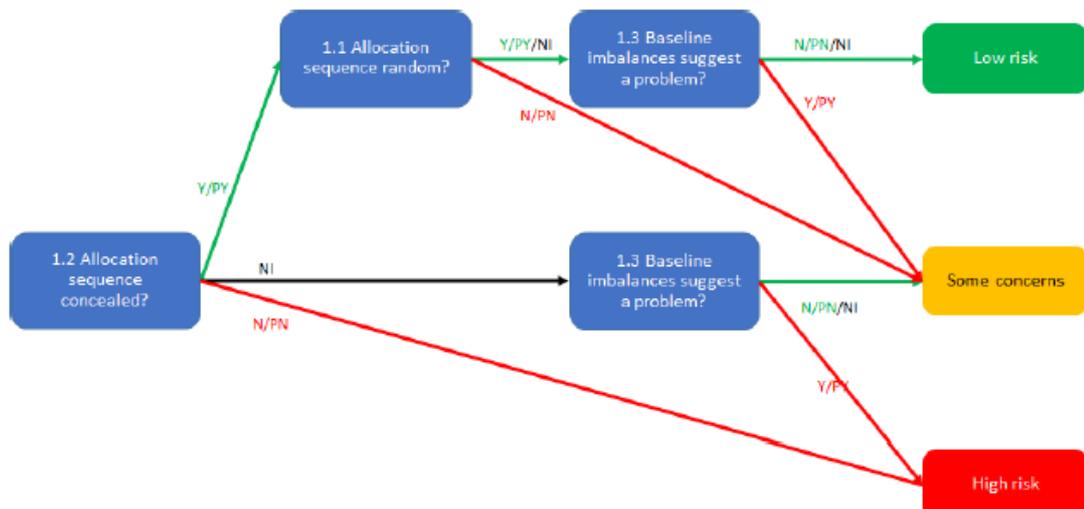
Which of the following sources were obtained to help inform the risk-of-bias assessment? (tick as many as apply)

Journal article(s)  
 Trial protocol  
 Statistical analysis plan (SAP)  
 Non-commercial trial registry record (e.g. ClinicalTrials.gov record)  
 Company-owned trial registry record (e.g. GSK Clinical Study Register record)  
 "Grey literature" (e.g. unpublished thesis)  
 Conference abstract(s) about the trial  
 Regulatory document (e.g. Clinical Study Report, Drug Approval Package)  
 Research ethics application  
 Grant database summary (e.g. NIH RePORTER or Research Councils UK Gateway to Research)  
 Personal communication with trialist  
 Personal communication with the sponsor

Domain 1a: Risk of bias arising from the randomization process

Signalling questions	Elaboration	Response options
1a.1 Was the allocation sequence random?	Considerations are mostly the same as for individually randomized trials. Answer 'No' for non-random methods that might be seen in cluster-randomized trials, including those based on geography (e.g. clusters near the main research centre allocated to the intervention and those further away to the control).	Y/PY/PN/N/NI
1a.2 Was the allocation sequence concealed until clusters were enrolled and assigned to interventions?	As for individually randomized trials.	Y/PY/PN/N/NI
1a.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?	<p><i>Note that differences that are compatible with chance do not lead to a risk of bias.</i></p> <p>Answer 'No' if any observed imbalances are compatible with chance or likely to be because of identification/recruitment bias, which are addressed in domain 1b (see section 3).</p> <p>Imbalances in numbers of clusters or in stratification/ matching/ minimization factors can provide evidence of problems with the randomization process, but such problems are likely to be unusual in cluster-randomized trials. Due to the small numbers of clusters randomized in most cluster-randomized trials, chance imbalances in either cluster or participant characteristics, which can be substantial, are more common than in individually-randomized trials.</p> <p>Answer 'Yes' if there are imbalances that indicate problems with the randomization process, including:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) substantial differences between numbers of clusters between intervention arms, compared with the intended allocation ratio;</li> <li>or</li> <li>(2) a substantial excess in statistically significant differences in baseline cluster characteristics between intervention groups, beyond that expected by chance; or</li> <li>(3) imbalance in one or more baseline measures of outcome variables, that is very unlikely to be due to chance and for which the between-group difference is big enough to result in bias in the intervention effect estimate.</li> </ol> <p>Also answer 'Yes' if there are other reasons to suspect that the randomization process was problematic:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(4) excessive similarity in baseline characteristics that is not compatible with chance.</li> </ol>	Y/PY/PN/N/NI

	<p>Answer 'No information' when there is no <i>useful</i> baseline information available (e.g. abstracts, or studies that reported only baseline characteristics of participants in the final analysis).</p> <p>In some circumstances, it may be reasonable to answer "Yes/Probably yes" (rather than "No information") when there is a surprising lack of information on baseline characteristics and when such information could reasonably be expected to be available/reported.</p> <p>The answer to this question should not be used to influence answers to questions 1a.1 or 1a.2. For example, if the trial has large baseline imbalances that are judged to be unlikely to be due to chance or identification/recruitment bias, but authors report adequate randomization methods, questions 1a.1 and 1a.2 should still be answered on the basis of the reported adequate methods, and any concerns about the imbalance should be raised in the answer to the question 1a.3 and reflected in the domain-level risk of bias judgement).</p>	
Risk-of-bias judgement	See algorithm.	Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias arising from the randomization process?	If the likely direction of bias can be predicted, it is helpful to state this. The direction might be characterized either as being towards (or away from) the null, or as being in favour of one of the interventions.	NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable

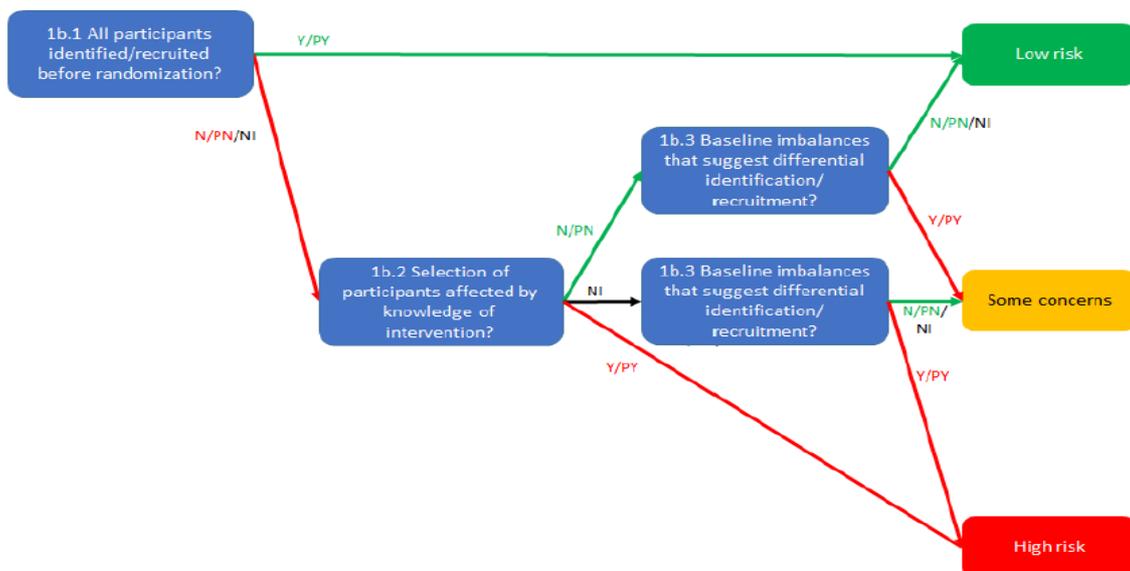


Algorithm for suggested judgement of risk of bias arising from the randomization process

Domain 1b: Risk of bias arising from the timing of identification or recruitment of participants in a cluster-randomized trial

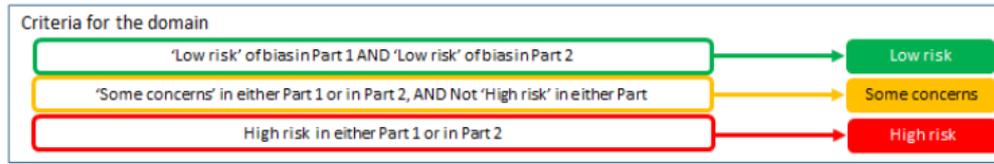
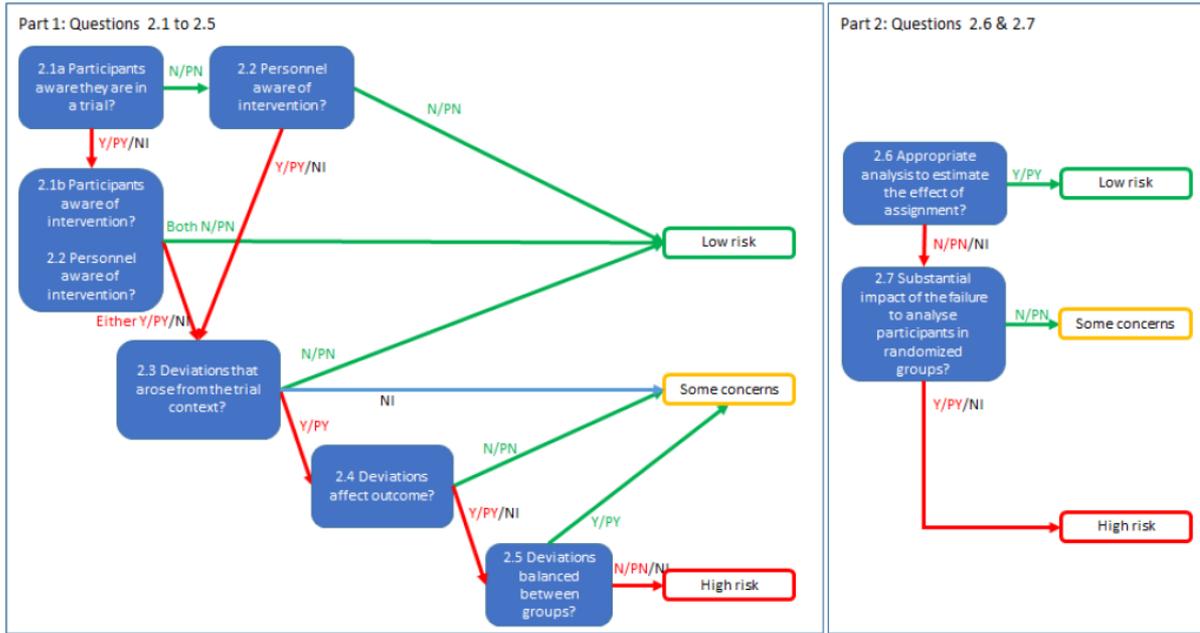
Signalling questions	Elaboration	Response options
1b.1 Were all the individual participants identified and recruited (if appropriate) before randomization of clusters?	<p>Answer 'Yes' if:</p> <p>(1) all participants were identified and recruited before the clusters were randomized; or</p> <p>(2) individual participants were not recruited at all but all were identified before randomization. In these cases identification/recruitment bias is not possible.</p> <p>Answer 'No' if:</p> <p>(1) some or all participants were identified or recruited after randomization; or</p> <p>(2) there are any clusters in which no participants were recruited (empty clusters).</p>	Y/PY/PN/N/NI
1b.2 If N/PN/NI to 1b.1: Is it likely that selection of individual participants was affected by knowledge of the intervention assigned to the cluster?	<p>Answer 'Yes' if:</p> <p>(1) those recruiting individuals were aware of cluster allocation before recruitment and this is likely, consciously or subconsciously, to have affected recruitment differentially between the intervention groups;</p> <p>(2) some participants were aware of cluster allocation before their recruitment and this is likely to have affected recruitment differentially between the intervention groups; or</p> <p>(3) those identifying potential participants (when recruitment is to take place subsequently) are aware of cluster allocation and are likely, consciously or subconsciously, to have differentially included potential individual participants in different trial groups</p> <p>or those identifying actual participants (when there is no subsequent recruitment) are aware of cluster allocation and are likely consciously or subconsciously, to have differentially included potential individual participants in different trial groups.</p> <p>Answer 'No' if all of the following (as relevant depending on the trial) are unaware of cluster allocation at recruitment:</p> <p>(1) those identifying actual participants,</p> <p>(2) those identifying potential participants;</p> <p>(3) those recruiting; and</p> <p>(4) potential participants.</p>	NA/Y/PY/PN/N/NI

1b.3 Were there baseline imbalances that suggest differential identification or recruitment of individual participants between intervention groups?	As for signalling question 1a.3, imbalances that are compatible with chance should not be interpreted as suggesting differential identification or recruitment of participants. Such imbalances are more common in cluster-randomized trials than imbalances due to problems with randomization. They can be in the numbers of participants recruited into each group or in the characteristics of such individuals.	Y/PY/PN/N/NI
Risk-of-bias judgement	See algorithm.	Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias arising from the timing of identification and recruitment of participants?	If the likely direction of bias can be predicted, it is helpful to state this. The direction might be characterized either as being towards (or away from) the null, or as being in favour of one of the interventions.	NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable



Domain 2: Risk of bias due to deviations from the intended interventions (*effect of assignment to intervention*)

Signalling questions	Elaboration	Response options
2.1a Were participants aware that they were in a trial?	In cluster-randomized trials it is possible for participants to know they are receiving an intervention (or even to know that they are in a study) but not to know that they are in a trial. They therefore may not know that another intervention is being compared with theirs or what this other intervention is. This makes it impossible for them to cause deviations from the intended interventions that arise because of the trial context.  Answer 'No' if participants are not aware that they are in a study or aware that they are in a study but not that they are in trial.	Y/PY/PN/N/NI
2.1b <u>If Y/PY/NI to 2.1a:</u> Were participants aware of their assigned intervention during the trial?	Answer 'Yes' if participants were aware of any part of the assigned intervention during the trial. It is important to consider all parts of the assigned intervention. Note that, for the purposes of the risk of bias tool, participants are defined as those on whom investigators seek to measure the outcome under consideration, and may be patients, the public, health professionals or other cluster staff.	NA/Y/PY/PN/N/NI
2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?	If those involved in caring for participants or making decisions about their health care are aware of the assigned intervention, then implementation of the intended intervention, or administration of non-protocol interventions, may differ between the intervention groups. Blinding carers and trial personnel, which is most commonly achieved through use of a placebo, may prevent such differences, but this is rare in cluster randomized trials.	Y/PY/PN/N/NI
2.3. <u>If Y/PY/NI to 2.1b or 2.2:</u> Were there deviations from the intended intervention that arose because of the trial context?	The guidance mostly applies as for individually-randomized trials. Deviations from the intended intervention that arise due to the trial context are rarely reported in cluster-randomized trials and may, in fact, occur rarely. This is likely to be partly because in these trials interventions are often aimed at clusters and cluster staff. These staff may not have the authority to introduce deviations, and if they do, may have less motivation to do so than caregivers or participants in individually randomized trials who are more directly aware of the intervention. In addition, the more complex the intervention, the more difficult it might be practically to identify such deviations. The answer 'No information' will therefore be appropriate in many cases, but 'Probably yes' should be used if it seems likely that such deviations occurred.	NA/Y/PY/PN/N/NI
2.4 <u>If Y/PY to 2.3:</u> Were these deviations likely to have affected the outcome?	As for individually-randomized trials.	NA/Y/PY/PN/N/NI
2.5. <u>If Y/PY/NI to 2.4:</u> Were these deviations from intended intervention balanced between groups?	As for individually-randomized trials.	NA/Y/PY/PN/N/NI
2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?	Answer 'Yes' if all clusters and individuals were analysed according to the groups to which they were assigned. Note that there are various reasons why, in some cluster-randomized trials, it is not possible to identify with certainty the groups to which individuals in the trial were assigned, or whether some individuals change clusters part-way through the trial. If the number of such individuals can reasonably be	Y/PY/PN/N/NI
	expected to be very small and unrelated to the individual's assigned group, an analysis that analyses all individuals in the groups to which they were assigned <i>as far as possible</i> should be considered appropriate. When analyses exclude only participants with missing outcome data, these should be considered appropriate with regard to this signalling question: missing outcome data are addressed in a separate domain. Answer 'No' if trial participants were analysed according to the intervention they received, rather than according to the intervention to which they were assigned, or if analyses exclude trial participants or clusters not receiving their assigned intervention., or a stepped wedge trial does not take into account the time trend. Analyses excluding eligible trial participants after randomization should be considered inappropriate, but exclusions of ineligible participants after randomization (when eligibility was not confirmed until after randomization, and could not have been influenced by intervention group assignment) can be considered appropriate.	
2.7 <u>If N/PN/NI to 2.6:</u> Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized ?	As for individually randomized trials but bearing in mind that reviewers need to look out for entire clusters analysed in the wrong intervention group as well as individual participants.	NA/Y/PY/PN/N/NI
Risk-of-bias judgement	See algorithm.	Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias due to deviations from intended interventions?	If the likely direction of bias can be predicted, it is helpful to state this. The direction might be characterized either as being towards (or away from) the null, or as being in favour of one of the interventions.	NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null /Away from null / Unpredictable

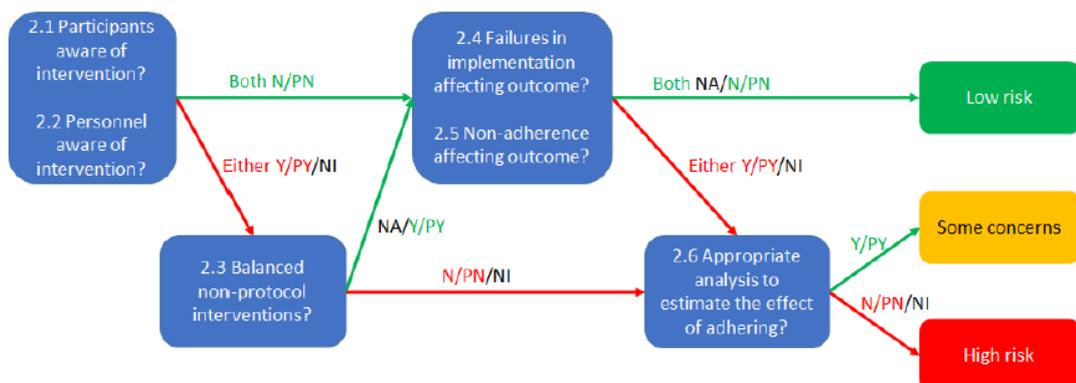


Algorithm for suggested judgement of risk of bias due to deviations from the intended interventions (effect of assignment to intervention)

Domain 2: Risk of bias due to deviations from the intended interventions (*effect of adhering to intervention*)

Signalling questions	Elaboration	Response options
2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?	If participants are aware of their assigned intervention it is more likely that health-related behaviours will differ between the intervention groups. Blinding participants, most commonly through use of a placebo or sham intervention, may prevent such differences. If participants experienced side effects or toxicities that they knew to be specific to one of the interventions, answer this question 'Yes' or 'Probably yes'.	Y/PY/PN/N/NI
2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?	If carers or people delivering the interventions are aware of the assigned intervention then its implementation, or administration of non-protocol interventions, may differ between the intervention groups. Blinding may prevent such differences. If participants experienced side effects or toxicities that carers or people delivering the interventions knew to be specific to one of the interventions, answer 'Yes' or 'Probably yes'. If randomized allocation was not concealed, then it is likely that carers and people delivering the interventions were aware of participants' assigned intervention during the trial.	Y/PY/PN/N/NI
2.3. [If applicable:] If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were important non-protocol interventions balanced across intervention groups?	Answer 'Yes' if participants were aware of any part of the assigned intervention during the trial. It is important to consider all parts of the assigned intervention. Note that, for the purposes of the risk of bias tool, participants are defined as those on whom investigators seek to measure the outcome under consideration, and may be patients, the public, health professionals or other cluster staff.	NA/Y/PY/PN/N/NI
2.4. [If applicable:] Were there failures in implementing the intervention that could have affected the outcome?	If those involved in caring for participants or making decisions about their health care are aware of the assigned intervention, then implementation of the intended intervention, or administration of non-protocol interventions, may differ between the intervention groups. Blinding carers and trial personnel, which is most commonly achieved through use of a placebo, may prevent such differences, but this is rare in cluster randomized trials.	NA/Y/PY/PN/N/NI
2.5. [If applicable:] Was there non-adherence to the assigned intervention regimen that could have affected participants' outcomes?	Mostly as for individually-randomized trials. It is important to consider co-interventions at both the individual and cluster level.	NA/Y/PY/PN/N/NI

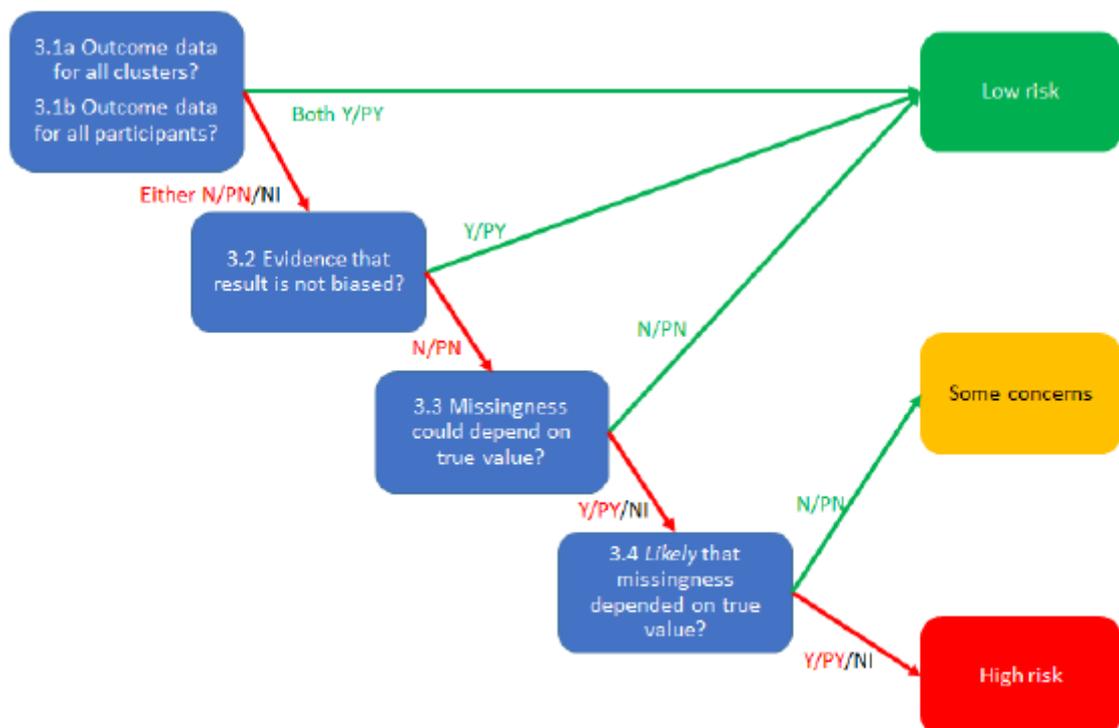
2.6. If N/PN/NI to 2.3, or Y/PY/NI to 2.4 or 2.5: Was an appropriate analysis used to estimate the effect of adhering to the intervention?	Mostly as for individually-randomized trials. When interventions are multifaceted, it is important to consider all interventions for which implementation failures could have affected the outcome. These include interventions aimed at whole clusters and professionals in clusters, as well as those aimed at individual patients and members of the public.	NA/Y/PY/PN/N/NI
Risk-of-bias judgement	See algorithm.	Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias due to deviations from intended interventions?	If the likely direction of bias can be predicted, it is helpful to state this. The direction might be characterized either as being towards (or away from) the null, or as being in favour of one of the interventions.	NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable



Algorithm for suggested judgement of risk of bias due to deviations from the intended interventions (effect of adhering to intervention)

## Domain 3: Risk of bias due to missing outcome data

Signalling questions	Elaboration	Response options
3.1a Were data for this outcome available for all clusters that recruited participants?	Note that in some cluster randomized trials there may be some clusters in which no participants are recruited. This can happen only when participants are recruited following randomization and is dealt with in domain 1b. Given that there are usually a relatively small number of clusters in a cluster randomized trial, there is potential for bias in some trials even if only one cluster has no analysable participants.	Y/PY/PN/N/NI
3.1b Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants within clusters?	The issues here are broadly as for individually-randomized trials. In cluster-randomized trials there may be particular complexities when clusters merge, split, or disappear.	Y/PY/PN/N/NI
3.2 If N/PN/NI to 3.1a or 3.1b: Is there evidence that the result was not biased by missing data?	As for individually-randomized trials.	NA/Y/PY/PN/N
3.3 If N/PN to 3.2 Could missingness in the outcome depend on its true value?	As for individually-randomized trials.	NA/Y/PY/PN/N/NI
3.4 If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?	As for individually-randomized trials.	NA/Y/PY/PN/N/NI
Risk-of-bias judgement	See algorithm.	Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias due to missing outcome data?	If the likely direction of bias can be predicted, it is helpful to state this. The direction might be characterized either as being towards (or away from) the null, or as being in favour of one of the interventions.	NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable

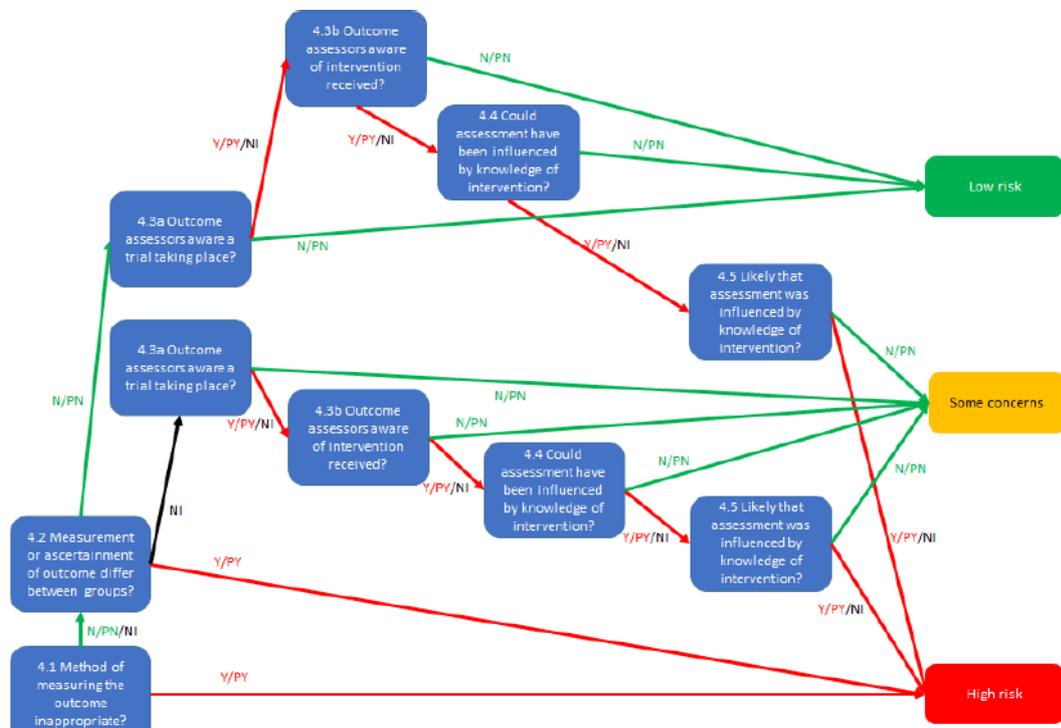


Algorithm for suggested judgement of risk of bias due to missing outcome data

Domain 4: Risk of bias in measurement of the outcome

Signalling questions	Elaboration	Response options
4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?	As for individually randomized trials.	Y/PY/PN/N/NI
4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?	As for individually randomized trials.	Y/PY/PN/N/NI
4.3a If N/PN/NI to 4.1 and 4.2: Were outcome assessors aware that a trial was taking place?	This question applies to cluster-randomized trials in which participants report their outcomes themselves, for example in a questionnaire. If they are not aware that they are in a trial then their self-assessment cannot be affected by assignment even if they are aware of the intervention they received.	NA/Y/PY/PN/N/NI
4.3b If Y/PY/NI to 4.3a: Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?	Answer 'No' if outcome assessors were blinded to intervention status. In studies where participants report their outcomes themselves (i.e., participant-reported outcome), the outcome assessor is the study participant. In cases where outcomes are collected using routine data, the individual who provides the data (usually patients or clinicians) and the individual responsible for extracting the data can be considered as outcome assessors.	NA/Y/PY/PN/N/NI
4.4 If Y/PY/NI to 4.3b: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?	As for individually-randomized trials.	NA/Y/PY/PN/N/NI
4.5 If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?	As for individually-randomized trials.	NA/Y/PY/PN/N/NI

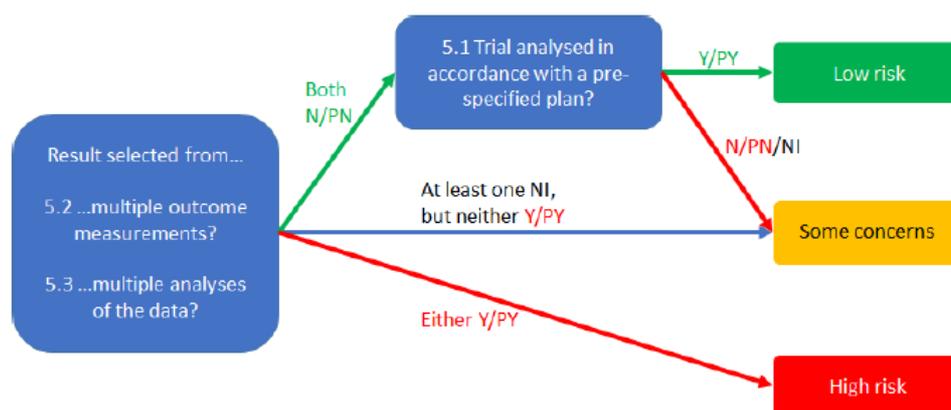
Risk-of-bias judgement	See algorithm.	Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias in measurement of the outcome?	If the likely direction of bias can be predicted, it is helpful to state this. The direction might be characterized either as being towards (or away from) the null, or as being in favour of one of the interventions.	NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable



Algorithm for suggested judgement of risk of bias in measurement of the outcome

Domain 5: Risk of bias in selection of the reported result

Signalling questions	Elaboration	Response options
5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?	As for individually-randomized trials.	Y/PY/PN/N/NI
Is the numerical result being assessed likely to have been selected, on the basis of the results, from...		
5.2 ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?	As for individually-randomized trials.	Y/PY/PN/N/NI
5.3 ... multiple eligible analyses of the data?	As for individually-randomized trials.	Y/PY/PN/N/NI
Risk-of-bias judgement	See algorithm.	Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias due to selection of the reported result?	If the likely direction of bias can be predicted, it is helpful to state this. The direction might be characterized either as being towards (or away from) the null, or as being in favour of one of the interventions.	NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable



Algorithm for suggested judgement of risk of bias in selection of the reported result

Overall risk of bias

Risk-of-bias judgement		Low / High / Some concerns
Optional: What is the overall predicted direction of bias for this outcome?		Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable / NA

Overall risk-of-bias judgement	Criteria
Low risk of bias	The study is judged to be at <b>low risk of bias for all domains</b> for this result.
Some concerns	The study is judged to raise <b>some concerns</b> in at least one domain for this result, but not to be at high risk of bias for any domain.
High risk of bias	The study is judged to be at <b>high risk of bias</b> in at least one domain for this result. Or The study is judged to have <b>some concerns</b> for <b>multiple domains</b> in a way that substantially lowers confidence in the result.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – FICHA DE COLETA

FICHA DE COLETA DE DADOS REVISÃO SISTEMÁTICA		
	Título do estudo	
	Ano de publicação	
	Autor principal	
	Autores	
	Periódico	
	Local de realização	
	Idioma	
	Desenho de estudo	
	Amostra total	
	N Grupo controle	
	N Grupo robótico	
	Tipo de robô utilizado	
	Randomização	
	Quantidade de sessões Grupo controle	
	Quantidade de sessões Grupo experimental	
	Intervalo entre as sessões Grupo controle	
	Intervalo entre as sessões Grupo experimental	
	Frequência de vezes na semana Grupo controle	
	Frequência de vezes na semana Grupo experimental	
	Tempo em minutos da sessão Grupo controle	
	Tempo em minutos da sessão Grupo experimental	
	Descrição dos movimentos	
	Descrição do perfil de paciente	
	Descrição do quadro clínico	
ADM		
	Média ADM Pré Grupo controle	
	DP ADM Pré Grupo controle	

	Média ADM Pré Grupo experimental		
	DP ADM Pré Grupo experimental		
	Média ADM Pós Grupo controle		
	DP ADM Pós Grupo controle		
	Média ADM Pós Grupo experimental		
	DP ADM Pós Grupo experimental		
<b>FORÇA</b>			
	Média Força Pré Grupo controle		
	DP força Pré Grupo controle		
	Média força Pré Grupo experimental		
	DP força Pré Grupo experimental		
	Média força Pós Grupo controle		
	DP força Pós Grupo controle		
	Média força Pós Grupo experimental		
	DP força Pós Grupo experimental		
<b>DOR</b>			
	Média DOR Pré Grupo controle		
	DP DOR Pré Grupo controle		
	Média DOR Pré Grupo experimental		
	DP DOR Pré Grupo experimental		
	Média DOR Pós Grupo controle		
	DP DOR Pós Grupo controle		
	Média DOR Pós Grupo experimental		
	DP DOR Pós Grupo experimental		
<b>FUNCIONALIDADE GERAL</b>			
	Média MIF Pré Grupo controle		
	DP MIF Pré Grupo controle		
	Média MIF Pré Grupo experimental		
	DP MIF Pré Grupo experimental		
	Média MIF Pós Grupo controle		
	DP MIF Pós Grupo controle		
	Média MIF Pós Grupo experimental		
	DP MIF Pós Grupo experimental		

<b>FUNCIONALIDADE MEMBRO SUPERIOR</b>		
Média FM Pré Grupo controle		
DP FM Pré Grupo controle		
Média FM Pré Grupo experimental		
DP FM Pré Grupo experimental		
Média FM Pós Grupo controle		
DP FM Pós Grupo controle		
Média FM Pós Grupo experimental		
DP FM Pós Grupo experimental		
<b>COORDENAÇÃO MOTORA</b>		
Média CM Pré Grupo controle		
DP CM Pré Grupo controle		
Média CM Pré Grupo experimental		
DP CM Pré Grupo experimental		
Média CM Pós Grupo controle		
DP CM Pós Grupo controle		
Média CM Pós Grupo experimental		
DP CM Pós Grupo experimental		
<b>ROB – BIAS – COCHRANE</b>		
1a.1 Foi a alocação sequência aleatória?		
1a.2 Foi a alocação sequência escondida até clusters foram inscritos e atribuído a intervenções?		
1a.3 Fez linha de base diferenças entre grupos de intervenção sugerir um problema com a randomização processar?		
DECISÃO ROB 1		
1b.1 Foram todos os participantes individuais identificado e recrutado (se apropriado) antes randomização de clusters?		
1b.2 Se N / PN / NI para 1b.1: É provável que a seleção de participantes individuais foi afetada por conhecimento da intervenção atribuída a o cluster?		
1b.3 Havia linha de base desequilíbrios que sugerem identificação diferencial ou recrutamento de participantes individuais entre intervenção grupos?		
DECISÃO ROB 1.B		
2.1a Foram participantes cientes de que eles estavam em um julgamento?		

2.1b Se Y / PY / NI para 2.1a: Os participantes estavam cientes de seus atribuídos intervenção durante a tentativas?		
2.2. Eram cuidadores e pessoas entregando as intervenções cientes de participantes atribuídos intervenção durante as tentativas?		
2.3. Se Y / PY/ NI para 2.1b ou 2.2: estavam lá desvios da intervenção pretendida que surgiu por causa do contexto de teste?		
2.4 Se Y / PY para 2.3: Foram esses desvios provavelmente afetaram o resultado?		
2,5. Se Y / PY/ NI para 2.4: Foram esses desvios do pretendido intervenção equilibrada entre grupos?		
2.6 Foi um apropriado análise usada para estimar o efeito da atribuição para intervenção?		
2.7 Se N / PN/ NI para 2.6: Havia potencial para um impacto substancial (em o resultado) do fracasso para analisar os participantes em o grupo para o qual eles foram randomizados?		
DECISÃO ROB 2		
2.1. Eram participantes ciente de sua atribuição intervenção durante as tentativas?		
2.2. Eram cuidadores e pessoas entregando as intervenções cientes de participantes atribuídos intervenção durante as tentativas?		
2.3. [Se aplicável:] SeY / PY / NI para 2.1 ou 2.2: Eram importantes não intervenções de protocolo equilibrado em grupos de intervenção?		
2.4. [Se aplicável:] foram há falhas em implementando a intervenção que poderia afetaram o resultado?		
2,5. [Se aplicável:] Era há não adesão a a intervenção atribuída regime que poderia ter participantes afetados 'resultados?		
2.6. Se N / PN / NI para 2.3, ou Y / PY / NI para 2,4 ou 2,5: Foi um apropriado análise usada para estimar o efeito de aderir a intervenção?		
2.		
3.1a Foram dados para este resultado disponível para todos clusters que recrutaram participantes?		
3.1b onde os dados para este resultado disponível para todos, ou quase todos, participantes dentro dos clusters?		
3.2 Se N / PN/ NI para 3.1a ou 3.1b: Há evidências que o resultado não foi enviesado por falta de dados?		

	3.3 Se N / PN para 3.2 pudesse faltar no resultado depende de seu valor real?		
	3.4 Se Y / PY / NI para 3.3: É provável que a falta em o resultado dependia de seu verdadeiro valor?		
	4.1 Era o método de medindo o resultado inapropriado?		
	4.2 Poderia medir ou averiguação do o resultado foi diferente entre intervenção grupos?		
	4.3a Se N / PN/ NI para 4.1 e 4.2: foram os resultados avaliadores cientes de que um o julgamento estava ocorrendo?		
	4.3b Se Y / PY / NI para 4.3a: Foram avaliadores de resultados ciente do intervenção recebida por participantes do estudo?		
	4.4 Se Y / PY/ NI para 4.3b: Poderia avaliação do resultado foi influenciado pelo conhecimento de intervenção recebida?		
	4.5 If Y / PY/ NI to 4.4: Is it provável que a avaliação de o resultado foi influenciado pelo conhecimento de intervenção recebida?		
	5.1 Foram os dados que produziu este resultado analisado de acordo com um plano de análise pré-especificado que foi finalizado antes dados de resultados não cegos estavam disponíveis para análise?		
	O resultado numérico está sendo avaliado provavelmente ter sido selecionado, com base nos resultados de 5,2... várias elegíveis medições de resultados (por exemplo, escalas, definições, pontos de tempo) dentro do domínio de resultado?		
	O resultado numérico está sendo avaliado provavelmente ter sido selecionado, com base nos resultados de 5.3 ... múltiplos elegíveis análises dos dados?		
Final BIAS	<input type="checkbox"/> Baixo risco de preconceito - O estudo é considerado de baixo risco de viés para todos os domínios para este resultado.  <input type="checkbox"/> Algumas preocupações - O estudo é considerado como levantando algumas preocupações em pelo menos um domínio para este resultado, mas não apresenta alto domínio.		

		<p>( ) Alto risco de preconceito - O estudo é considerado de alto risco de viés em pelo menos um domínio para este resultado.</p> <p>Ou - O estudo é considerado como tendo algumas preocupações com vários domínios de uma forma que reduz substancialmente a confiança resultado.</p>
--	--	---

## APÊNDICE B – Características dos estudos incluídos na revisão

A tabela apresenta a relação de título do estudo, autor, ano de publicação e local.

Tabela 8 – Título, autor, ano e local de publicação dos estudos selecionados.

Autor	Título	Ano	Base	Descrição
Aisen et al	The effect of robot-assisted therapy and rehabilitative training on motor recovery following stroke	1997	COCHRANE	Incluído
Volpe et al	A novel approach to stroke rehabilitation - Robot-aided sensorimotor stimulation	2000	WO	Incluído
Volpe et al	Robotics and other devices in the treatment of patients recovering from stroke	2004	EMBASE	Incluído
Kahn et al	Robot-assisted reaching exercise promotes arm movement recovery in chronic hemiparetic stroke: A randomized controlled pilot study	2006	SCOPUS	Incluído
Lum, et al	MIME robotic device for upper-limb neurorehabilitation in subacute stroke subjects: a follow-up study	2006	COCHRANE	Incluído
Masiero et al	A novel robot device in rehabilitation of post-stroke hemiplegic upper limbs	2006	COCHRANE	Incluído
Masiero et al	Robotic-Assisted Rehabilitation of the Upper Limb After Acute Stroke	2007	SCOPUS	Incluído
Rosati et al	Design, implementation and clinical tests of a wire-based robot for neurorehabilitation	2007	SCOPUS	Incluído

Burgar et al	Robot-assisted upper-limb therapy in acute rehabilitation setting following stroke: department of Veterans Affairs multisite clinical trial	2011	COCHRANE	Incluído
Liao, et al	Effects of robot-assisted upper limb rehabilitation on daily function and real-world arm activity in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial	2011	COCHRANE	Incluído
Page et al	Portable upper extremity robotics is as efficacious as upper extremity rehabilitative therapy: a randomized controlled pilot trial	2013	COCHRANE	Incluído
Masiero et al	Randomized trial of a robotic assistive device for the upper extremity during early inpatient stroke rehabilitation	2014	COCHRANE	Incluído
Bustamante et al	Technology-assisted stroke rehabilitation in Mexico: A pilot randomized trial comparing traditional therapy to circuit training in a Robot/technology-assisted therapy gym	2016	SCOPUS	Incluído
Taveggia, et al	Efficacy of robot-assisted rehabilitation for the functional recovery of the upper limb in post-stroke patients: a randomized controlled study	2016	COCHRANE	Incluído
Tomic, et al	ArmAssist robotic system versus matched conventional therapy for poststroke upper limb	2017	COCHRANE	Incluído

	rehabilitation: a randomized clinical trial			
Daunoraviciene et al	Effects of robot-assisted training on upper limb functional recovery during the rehabilitation of poststroke patients	2018	COCHRANE	Incluído
Gandolfi, et al	Effects of high-intensity Robot-assisted hand training on upper limb recovery and muscle activity in individuals with multiple sclerosis: a randomized, controlled, single-blinded trial	2018	COCHRANE	Incluído
Lee et al	Effects of robot-assisted therapy on upper extremity function and activities of daily living in hemiplegic patients: a single-blinded, randomized, controlled trial	2018	COCHRANE	Incluído
Aprile et al	A multicenter randomized controlled trial on the upper limb robotic rehabilitation in subacute stroke using a set of robotic and sensor-based devices: Feasibility of the InTeReSt study	2019	SCOPUS	EM ANDAMENTO
Dehem, et al	Effectiveness of upper-limb robotic-assisted therapy in the early rehabilitation phase after stroke: A single-blind, randomised, controlled trial	2019	WO	Incluído
Franceschini et al	Upper limb robot-assisted rehabilitation versus physical therapy on subacute stroke patients: a follow-up study	2019	COCHRANE	Incluído

Jung et al	Effects of combined upper limb robotic therapy in patients with tetraplegic Spinal Cord Injury	2019	SCOPUS	Incluído
Kim, et al	Robotic-Assisted Shoulder Rehabilitation Therapy Effectively Improved Poststroke Hemiplegic Shoulder Pain: a Randomized Controlled Trial	2019	COCHRANE	Incluído
Aprile, et al	Upper Limb Robotic Rehabilitation After Stroke: a Multicenter, Randomized Clinical Trial	2020	COCHRANE	Incluído
Carpinella et al	Effects of robot therapy on upper body kinematics and arm function in persons post stroke: a pilot randomized controlled trial	2020	COCHRANE	Incluído
Germanotta et al	Time course of the upper limb motor recovery in subacute stroke patients undergoing conventional or robotic rehabilitation	2020	SCOPUS	EM ANDAMENTO
Picelli et al	robot-assisted arm training for treating adult patients with distal radius fracture: A proof-of-concept pilot study	2020	SCOPUS	Incluído
Ranzani et al	Neurocognitive robot-assisted rehabilitation of hand function: A randomized control trial on motor recovery in subacute stroke	2020	SCOPUS	Incluído
Serrezuela et al	Robotic therapy for the hemiplegic shoulder pain: A pilot study	2020	SCOPUS	Incluído
Takebayashi, et al	Impact of initial flexor synergy pattern scores on improving upper extremity function in stroke patients treated with adjunct	2020	COCHRANE	Incluído

	robotic rehabilitation: a randomized clinical trial			
Tramontano et al	Hand robotics rehabilitation in patients with multiple sclerosis: A pilot study	2020	SCOPUS	PEDIR
Tramontano et al	Effectiveness of a sensor-based technology in upper limb motor recovery in post-acute stroke neurorehabilitation: A randomized controlled trial	2020	SCOPUS	NÃO DISPONÍVEL
Ambrosini et al	A Robotic System with EMG-Triggered Functional Electrical Stimulation for Restoring Arm Functions in Stroke Survivors	2021	COCHRANE	Incluído
Budhota, et al	Robotic Assisted Upper Limb Training Post Stroke: A Randomized Control Trial Using Combinatory Approach Toward Reducing Workforce Demands	2021	WO	Incluído
Chen et al	Robot-Assisted Arm Training in Stroke Individuals With Unilateral Spatial Neglect: A Pilot Study	2021	PUBMED	Incluído
Chinembiri, et al	The fourier M2 robotic machine combined with occupational therapy on post-stroke upper limb function and independence-related quality of life: a randomized clinical trial	2021	COCHRANE	Incluído
Keeling, et al	Robot enhanced stroke therapy optimizes rehabilitation (RESTORE): a pilot study	2021	WO	Incluído
Lee, et al.	Effects of Robot-Assisted Rehabilitation on Hand Function of People With Stroke: a	2021	COCHRANE	NÃO DISPONÍVEL

	Randomized, Crossover- Controlled, Assessor-Blinded Study			
Sehle	Behavioral and neurophysiological effects of an intensified robot-assisted therapy in subacute stroke: a case control study	2021	PUBMED	Incluído
Singh	Evidence of neuroplasticity with robotic hand exoskeleton for post-stroke rehabilitation: a randomized controlled trial	2021	COCHRANE	Incluído
Torrise	Beyond motor recovery after stroke: The role of hand robotic rehabilitation plus virtual reality in improving cognitive function	2021	SCOPUS	Incluído