

**FISIOTERAPIA NO CONTROLE DE SENSAÇÃO DE MEMBRO FANTASMA E DOR FANTASMA
PÓS AMPUTAÇÃO DE MEMBRO INFERIOR**

***PHYSIOTHERAPY IN THE CONTROL OF PHANTOM LIMB SENSATION AND PHANTOM PAIN
AFTER LOWER LIMB AMPUTATION***

***FISIOTERAPIA EN EL CONTROL DE LA SENSACIÓN DEL MIEMBRO FANTASMA Y EL DOLOR
FANTASMA DESPUÉS DE LA AMPUTACIÓN DEL MIEMBRO INFERIOR***

Camila Etelvina de Sousa Silva¹, Brenda Garcia da Mata², Valéria Alves dos Santos Querino³

Camila Etelvina de Sousa Silva
camilas1301@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9959-2661>

Brenda Garcia da Mata
QR 314 conjunto 04 casa10- Samambaia Sul
(61) 98521-5865
brendadm2511@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-8590-5376>

Valéria Alves dos Santos Querino
QR 406 conjunto 01 casa 16- Samambaia Norte
(61) 981020324
valeriadf8@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-6145-6587>

- 1- Mestre em Ciência da Saúde- UnB; Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Planalto do Distrito Federal- UNIPLAN
- 2- Graduanda do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Planalto do Distrito Federal- UNIPLAN
- 3- Graduanda do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Planalto do Distrito Federal- UNIPLAN

Os autores declararam não haver conflito de interesses

PUBLICADO: 05/2023

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i1.3232>

**FISIOTERAPIA NO CONTROLE DE SENSAÇÃO DE MEMBRO FANTASMA E DOR FANTASMA
PÓS AMPUTAÇÃO DE MEMBRO INFERIOR**

***PHYSIOTHERAPY IN THE CONTROL OF PHANTOM LIMB SENSATION AND PHANTOM PAIN
AFTER LOWER LIMB AMPUTATION***

***FISIOTERAPIA EN EL CONTROL DE LA SENSACIÓN DEL MIEMBRO FANTASMA Y EL DOLOR
FANTASMA DESPUÉS DE LA AMPUTACIÓN DEL MIEMBRO INFERIOR***

Trabalho de Conclusão de Curso para
obtenção do título de graduação em
Fisioterapia apresentado à UNIPLAN.

ORIENTADORA: Msc. Camila E. Silva

Brasília

2023

AGRADECIMENTO

Um trabalho de pesquisa requer muita dedicação, esforço e colaboração de muitas pessoas e é por esta razão e que agradecemos primeiramente a Deus, por nos proporcionar o dom da vida, sabedoria, saúde, força e capacidade de aprender, pois sem o Senhor não poderia concretizar esse sonho.

Agradecemos, aos nossos pais Gilberto da Mata e Gloria Garcia, Luiz Querino e Valmíria Alves, pela confiança, esforço e dedicação, por caminharem conosco nessa jornada, concluindo assim, essa etapa das nossas vidas. Somos gratas também a Claudia, Anderson, Divina, Virginia, Galeno, Luiz Eduardo e Carlos Daniel por nos incentivarem a realizar esse sonho de nos tornarem futuras Fisioterapeutas.

Agradeço a nossa orientadora Camila Etelvina de Sousa Silva, que desde o começo acreditou na nossa capacidade de produzir este TCC, sempre nos incentivando e orientando neste trabalho com sabedoria, a fim de permitir que possamos apresentar um melhor desempenho no nosso processo de formação profissional. Obrigada pelo carinho e companheirismo de todas as colegas que fizeram parte dessa trajetória.

LISTA DE ABREVIações

- AVD's - Atividades de vida diária
- EVA - Escala Visual Analógica
- MMII- Membros inferiores
- MF - Sensação de membro fantasma
- MT -Terapia do espelho
- MVF - Retroalimentação visual do espelho
- PACT - Tele tratamento centrado no paciente
- PME - Execução motora fantasma
- PMR – Relaxamento muscular progressivo
- RV - Realidade Virtual
- SNC - Sistema Nervoso Central
- SNP - Sistema Nervoso Periférico
- TENS - Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea

O fisioterapeuta tem o cérebro de um cientista, o coração de um humanista e as mãos de um artista.

RESUMO

As amputações são a remoção de um membro ou parte dele, através de métodos cirúrgicos ou por acidentes, com finalidade de reduzir o quadro algíco e o controle de doenças. Algumas causas levam à extração do membro afetado como doenças degenerativas, infecções, neuropatias, traumatismo, malformação congênita, fatores iatrogênicos e alterações vasculares. Ressaltando que as amputações nos membros inferiores são as mais comuns e geram impacto na vida do indivíduo, como transtornos físicos, sociais, estéticos, psicológicos e funcionais. A fisioterapia tem grande relevância na reabilitação de amputados, amenizando futuras complicações, oferecendo amparo e qualidade de vida. Trata-se de uma revisão sistemática que se iniciou em fevereiro de 2023, usando as bases de dados LILACS e Pubmed, empregando os descritores amputação, reabilitação, fisioterapia, dor fantasma e sensação do membro fantasma, juntamente com o booleano AND. Contudo, foram encontrados 720 artigos no Pubmed e 22 no LILACS, ao todo 742 artigos e 22 duplicados. Iniciou-se o processo de seleção pelo método PICO, com 561 artigos excluídos através de títulos, 124 excluídos por leitura do resumo e 45 estudos excluídos após leitura na íntegra. Entretanto, foram selecionados 12 artigos para serem estudados. O presente trabalho apresenta resultados para os profissionais de fisioterapia e indivíduos amputados de membro inferior, oferecendo avaliação do estado ambulatorial de amputados com ou sem prótese, intervenções eficazes de pouca duração de alívio como a terapia de espelho, realidade virtual, estimulação elétrica nervosa transcutânea, exercícios fantasma e relaxamento muscular, a fim de promover alívio de sensação do membro fantasma e dor fantasma.

DESCRIPTORIOS: Amputação. Reabilitação. Fisioterapia. Dor fantasma. Sensação de membro fantasma.

ABSTRACT

Amputations are the removal of a limb or part of it, through surgical methods or by accident, with the purpose of reducing pain and disease control. Some causes lead to the extraction of the affected limb, such as degenerative diseases, infections, neuropathies, trauma, congenital malformation, iatrogenic factors, and vascular alterations. It is noteworthy that lower limb amputations are the most common and have an impact on the individual's life, such as physical, social, aesthetic, psychological, and functional disorders. Physical therapy has great relevance in the rehabilitation of amputees, alleviating future complications, offering support and quality of life. This is a systematic review that began in February 2023, using the LILACS and Pubmed databases, employing the descriptors amputation, rehabilitation, physical therapy, phantom pain and phantom limb sensation, along with the boolean AND. However, 720 articles were found in Pubmed and 22 in LILACS, in total 742 articles and 22 duplicates. The selection process was started by the PICO method, with 561 articles excluded through titles, 124 excluded by reading the abstract, and 45 studies excluded after reading the full text. However, 12 articles were selected to be studied. The present work presents results for physiotherapy professionals and lower limb amputees, offering evaluation of the ambulatory status of amputees with or without prosthesis, effective interventions of short duration of relief as the mirror therapy, virtual reality, transcutaneous electrical nerve stimulation, phantom exercises and muscle relaxation, in order to promote relief of phantom limb sensation and phantom pain.

DESCRIPTORS: Amputation. Rehabilitation. Physiotherapy phantom pain. Phantom limb sensation.

RESUMEN

Las amputaciones son la extirpación de una extremidad o parte de ella, a través de métodos quirúrgicos o por accidentes, con el fin de reducir el dolor y el control de la enfermedad. Algunas causas conducen a la extracción de la extremidad afectada como enfermedades degenerativas, infecciones, neuropatías, traumatismos, malformaciones congénitas, factores iatrogénicos y cambios vasculares. Enfatizando que las amputaciones en los miembros inferiores son las más comunes y generan impacto en la vida del individuo, como trastornos físicos, sociales, estéticos, psicológicos y funcionales. La fisioterapia tiene gran relevancia en la rehabilitación de amputados, mitigando complicaciones futuras, ofreciendo apoyo y calidad de vida. Se trata de una revisión sistemática que comenzó en febrero de 2023, utilizando las bases de datos LILACS y Pubmed, empleando los descriptores amputación, rehabilitación, fisioterapia, dolor fantasma y sensación del miembro fantasma, junto con el AND booleano. Sin embargo, se encontraron 720 artículos en Pubmed y 22 en LILACS, en total 742 artículos y 22 duplicados. El proceso de selección se inició por el método PICO, con 561 artículos excluidos a través de títulos, 124 excluidos por lectura del resumen y 45 estudios excluidos después de la lectura completa. Sin embargo, se seleccionaron 12 artículos para ser estudiados. El presente estudio presenta resultados para profesionales de fisioterapia y amputados de miembros inferiores, ofreciendo

evaluación del estado ambulatorio de amputados con o sin prótesis, intervenciones efectivas de corta duración de alivio como terapia de espejo, realidad virtual, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, ejercicios fantasmas y relajación muscular, con el fin de promover el alivio de la sensación del miembro fantasma y el dolor fantasma.

DESCRIPTORES: *Amputación. Rehabilitación. Fisioterapia. Dolor fantasma. Sensación de miembro fantasma.*

INTRODUÇÃO

As amputações são métodos cirúrgicos que tem como objetivo a extração de um membro ou parte dele. Esses mecanismos acontecem por diversos fatores como: infecções, problemas vasculares, traumatismos, tumores, fatores iatrogênicos, neuropatias ou mal formação congênita. Desta forma, ocasionando diversas modificações físicas e sociais, dificultando a funcionalidade das atividades de vida diária (AVD's) e também da vida profissional e sexual dos indivíduos submetidos a esse processo. A média de pessoas amputadas tem em média de 85%, sendo predominantes em membros inferiores.¹

De acordo com o Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único do SUS, de 2008 a 2015, cerca de 361.585 indivíduos foram amputados no Brasil. Já em 2018 foram protocolados cerca de 59 mil amputados no Brasil. Após a realização de estudos, no estado de Pernambuco no hospital da cidade de Recife, foi registrada 2.694 casos de amputação, levando ao 8º lugar.^{2,3}

A protetização é um processo que vem favorecendo milhares de indivíduos, pois são equipamentos que substituem a função do membro, a fim de proporcionar o retorno das atividades. Após a realização da retirada do membro, surgem dificuldades nesse processo, como dor no coto e dor fantasma, (quadro doloroso no membro que foi amputado), cerca de 60% a 80% dos indivíduos apresentam essa queixa, além disso a dor pode se tornar crônica, tornando assim mais difícil de se tratar. Também relatam sensação de membro fantasma, na qual o paciente tem a sensação de que o membro ainda esteja no local, estimula-se que 80% a 100% dos amputados desenvolvam essa sensação.^{4,5}

A fisioterapia tem papel indispensável na vida dos seres humanos que foram submetidos a amputação, pois os profissionais dessa área ajudam os mesmos nas fases da reabilitação, com ou sem uso de prótese. Existem duas etapas para que os pacientes sejam reabilitados, como pré-protetização, são realizadas avaliações musculoesqueléticas e cardiorrespiratória, e também executam condutas para a diminuição de hiperalgesia, hiperestesia, neuroma doloroso, deiscência de sutura, infecções, edemas, encurtamento muscular, instabilidade postural e espículas ósseas, conseqüentemente, facilitando o processo de protetização. Já pós-protetização ajuda a recuperar a funcionalidade e a independência funcional dos indivíduos, como o treinamento e a adaptação do uso da prótese e marcha fisiológica. Diante disso, entende-se que, com a reabilitação pode-se proporcionar ao indivíduo uma melhor condição de vida perante a sociedade.⁶

O objetivo do atual trabalho é apresentar ferramentas avaliativas, avaliar os métodos de tratamento nas principais queixas encontrados nos pós amputação de membro inferior, como de sensação do membro fantasma e dor fantasma.

MÉTODO

Refere-se a uma revisão sistemática, a fim de estudar como a fisioterapia pode intervir no processo de reabilitação de amputação de membros inferiores e as principais técnicas utilizadas para o controle da dor fantasma e da sensação do membro fantasma. A busca pelos artigos científicos foram coletados no período de fevereiro e março de 2023. Foram utilizados para a busca bibliográfica as bases de dados LILACS e PubMed, com artigos registrados nos anos de 2012 a 2023, foram aplicados juntamente com o booleano AND as seguintes palavras chaves em língua estrangeira: *amputation and rehabilitation physiotherapy, physiotherapy and phantom pain e phantom limb sensation and rehabilitation*.

Para a seleção dos artigos científicos, foram excluídos estudos por meio da análise do título, resumo e texto na íntegra. Para essa seleção, foram usados os critérios de exclusão e inclusão dos artigos pelo método PICO (P: população de ambos os sexos, de 20 a 40 anos, que apresentavam amputação de membros inferiores, dor fantasma ou sensação do membro fantasma), (I: intervenções fisioterapêuticas), (C: comparação do antes e depois do tratamento) e (O: resultados da reabilitação). Posteriormente, foi construído a tabela com os artigos selecionados e o fluxograma por método PRISMA.

RESULTADOS

Na seguinte pesquisa foram identificados o total de 742 artigos relacionado as palavras-chaves nos bancos de dados LILACS e PubMed. A busca dos estudos se iniciou em agosto de 2022 até fevereiro de 2023, sendo encontrados 22 artigos no LILACs e 720 artigos no Pubmed. Conseqüentemente observamos e encontramos vários artigos que estudam a respeito desse tema. Utilizamos palavras chaves de acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) na língua inglesa com o booleano AND, como *amputation and rehabilitation physiotherapy, physiotherapy and phantom pain e phantom limb sensation and rehabilitation*. Dos 742 artigos, 22 foram excluídos por duplicação, 561 foram excluídos após a leitura do título, 124 foram excluídos após a leitura do resumo, 45 excluídos após a leitura da íntegra, totalizando 730 exclusões de artigos. No final foram selecionados 12 artigos para aplicação neste presente estudo de revisão sistemática.

A estratégia empregada para a busca dos artigos está descrita na tabela 1.

Tabela 1- Total de estudos selecionados a partir das bases de dados

Bases de dados	Palavras chaves	estudos encontrados
LILACs	amputation and rehabilitation physiotherapy	n° = 7
	physiotherapy and hantom pain	n° = 3
	hantom limb sensation and rehabilitation	n° = 12
PubMed	amputation and rehabilitation physiotherapy	n°= 452
	physiotherapy and hantom pain	n° = 138
	hantom limb sensation and rehabilitation	n° = 130

Fonte: Os autores, 2023

Ao selecionarmos os artigos, construímos uma tabela PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome). A referida, mostra critérios para 10hantom10 para que haja uma revisão sistemática, P – população de ambos os sexos, de 20 a 40 anos, que apresentavam amputação de membros inferiores, dor fantasma ou sensação do membro fantasma, I – intervenções fisioterapêuticas, C – comparação do antes e depois do tratamento e O – resultados da reabilitação. Foram designados 12 artigos para que ocorra uma revisão sistemática.

Segue abaixo a Tabela com os estudos selecionados.

Tabela 2- Estudos científicos selecionados para a Revisão Sistemática

TÍTULO	AUTOR/ANO	POPULAÇÃO	INTERVENÇÃO	COMPARAÇÃO	RESULTADOS
<i>The effects of mirror therapy on pain and motor function in phantom limb amputees: a systematic review</i>	Barbin J, Seetha V, Casillas JM, Paysant J, Pérennou D./ 2016	Pacientes com amputação de membros Superiores ou Inferiores	20 estudos selecionados foram explorados sobre a eficácia da intervenção fisioterapêutica com a técnica de terapia do espelho	Comparação entre os tratamentos farmacoterapêuticos e tratamentos não farmacológicos	A eficácia da MT para dor fantasma não é recomendada como tratamento de primeira linha.
<i>Traditional and augmented reality mirror therapy for patients with chronic phantom limb pain (PACT study): results of a three-group, multicentre single-blind randomized controlled trial</i>	Rothgangel A, Braun S, Winkens B, Beurskens A, Smeets R./ 2018	Pacientes adultos que tiveram amputação unilateral de membro inferior e relataram uma intensidade média de PLP de 3 ou mais na escala numérica de dor	Os indivíduos receberam aleatoriamente quatro semanas de terapia do espelho tradicional seguida de MT de realidade aumentada. MT tradicional seguida de MT auto aplicada ou exercícios sensório- motores	MT tradicional seguida de teletratamento usando MT de realidade aumentada (grupo A), MT tradicional seguida de MT autoaplicável (grupo B) e exercícios sensório- motores para o membro intacto (grupo C).	A MT tradicional durante quatro semanas não foi mais eficaz do que os exercícios sensório- motores sem espelho na redução da dor fantasma, embora tenham sido sugeridos efeitos significativos em alguns subgrupos.

Tabela 2- Estudos selecionados para a Revisão Sistemática

TÍTULO	AUTOR/ANO	POPULAÇÃO	INTERVENÇÃO	COMPARAÇÃO	RESULTADOS
<i>Effectiveness of mirror therapy in phantom limb pain: a literature review</i>	Campo-Prieto P, Rodríguez-Fuentes G./ 2020	A dor do membro fantasma	17 estudos encontrados mostrando a eficácia da Terapia de espelho em pacientes com dor do membro fantasma	Estudos comparam o tratamento farmacológico administrado antes e durante a intervenção e MT foi completado por outros tratamentos	A MT parece ser eficaz no alívio da dor fantasma e no controle da frequência e duração dos episódios de dor
<i>Current Understanding of Phantom Pain and its Treatment</i>	Culp CJ, Abdi S./ 2022	Pacientes amputados com queixas de dor fantasma	Estudos mostrando como utilizar a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS), estimulação da medula espinhal (ECS), Terapia Scrambler, Estimulação Magnética Transcraniana Repetitiva (rTMS), Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (tDCS), Estimulação Cerebral Profunda (DBS), Estimulação do córtex motor (MCS), Terapia do espelho e imaginação motora	Embora a evidência atual seja incapaz de designar qualquer tratamento único como o mais eficaz para dor fantasma, este artigo elucidou uma infinidade de opções de tratamento que podem ser exploradas para qualquer paciente, sendo Tratamentos farmacológico, intervenções terapêuticas invasiva e não invasiva	Existem várias modalidades de tratamento que se mostraram eficazes na maioria dos pacientes testados, desde a farmacoterapia sistêmica não invasiva até a neuromodulação mais invasiva,
<i>Mirror therapy versus augmented/virtual reality applications: towards a tailored mechanism-based treatment for phantom limb pain</i>	Andreas Rothgangel, Robin Bekrater-Bodmann/ 2019	Indivíduos amputados relatam dor do membro fantasma	Artigos mostra comparação entre as intervenções Terapia de espelho tradicional e terapia do espelho aumentado com realidade virtual	Terapia de espelho (MT) e seus derivados avançados usando realidade aumentada (AR) e realidade virtual (VR) oferecem abordagens promissoras de tratamento baseadas em mecanismos para dor fantasma	MT e seus derivados avançados usando AR e VR oferecem abordagens promissoras de tratamento baseadas em mecanismos para dor fantasma

Tabela 2- Estudos selecionados para a Revisão Sistemática

TÍTULO	AUTOR/ANO	POPULAÇÃO	INTERVENÇÃO	COMPARAÇÃO	RESULTADOS
<i>Trajectory of phantom limb pain relief using mirror therapy: Retrospective analysis of two studies</i>	Russell Esposito E, Choi HS, Darter BJ, Wilken JM./ 2017	Amputação unilateral de MMII com presença de dor no membro fantasma. Participantes do sexo masculino com idade média de 33,5 anos	O uso da Terapia de espelho em 4 semanas de sessões de terapia, durante 5 dias por semana, com 15 minutos cada de terapia por dia	Após 1 mês todos os participantes tiveram dor fantasma diminuída, exceto 2 indivíduos. Os outros 2 indivíduos relataram que a dor fantasma havia retornado após 2 meses e que eles usaram novamente a terapia de espelho por 4 semanas	A terapia de espelho foi considerada eficaz para 27 de 31 (87%) indivíduos.
<i>Effects of phantom exercises on pain, mobility, and quality of life among lower limb amputees; a randomized controlled trial</i>	Anna Zaheer , Arshad Nawaz Malik , Tahir Masood , Sara Fátima/ 2021	24 amputados unilaterais de membros inferiores (acima e abaixo do joelho)	Os 24 participantes foram divididos em dois grupos e foram divididos, ou seja, o grupo controle com MT e fisioterapia, grupo experimental com exercícios fantasma	Amputados unilaterais de membros inferiores foram divididos em dois grupos: grupo controle (terapia com espelho e fisioterapia convencional) e grupo experimental no qual exercícios fantasmas foram dados	Exercícios fantasmas resultou em um controle significativamente melhor da dor em membros inferiores tratados com terapia de espelho e fisioterapia de rotina por 4 semanas.
<i>Efficacy of progressive muscle relaxation, mental imagery, and phantom exercise training on phantom limb: a randomized controlled trial</i>	Galafassi GZ, Simm Pires de Aguiar PH, Simm RF, Franceschini PR, Filho MP, Pagura JR, Pires de Aguiar PH/ 2014	Indivíduos com amputação unilateral de membro inferior, com dor de membro fantasma e/ou sensação de membro fantasma	Treinamento combinado de relaxamento muscular progressivo, imagens mentais e exercícios fantasmas 2 vezes/semana durante 4	Diferença no treinamento combinado de fisioterapia dedicada ao membro fantasma e ao membro residual.	Combinação entre as técnicas foram eficazes na redução da intensidade, dor de membro fantasma e sensação em pessoas com amputação um mês após a intervenção.

Tabela 2- Estudos selecionados para a Revisão Sistemática

TÍTULO	AUTOR/ANO	POPULAÇÃO	INTERVENÇÃO	COMPARAÇÃO	RESULTADOS
<i>Effectiveness of Mirror Therapy for Phantom Limb Pain: A Systematic Review and Meta-analysis</i>	Xie HM, Zhang KX, Wang S, Wang N, Wang N, Li X, Huang LP. / 2021	Os pacientes inscritos sofriam de dor do membro fantasma após amputação	Avaliaram o efeito da terapia de espelho para dor do membro fantasma	Grupo de terapia de espelho, enquanto o grupo controle utilizou a terapia não espelhada (espelho coberto, tratamento, exercício fantasma, terapia de visualização mental ou fisioterapia)	MT mostrou efeitos benéficos significativos na redução da dor para pacientes com dor fantasma a curto prazo,
<i>Transcutaneous electrical nerve stimulation for phantom pain and stump pain in adult amputees</i>	Mulvey MR, Radford HE, Fawcner HJ, Hirst L, Neumann V, Johnson MI./ 2012	Amputação transtibial e dor fantasma moderada a grave persistente e/ou dor no coto foram recrutados	Os participantes utilizaram a Estimulação nervosa elétrica transcutânea por 60 minutos	10 TENS em 60 segundos com o paciente em repouso e em movimento	TENS pode reduzir a dor em tanto em movimento quanto em repouso
<i>Immersive Low-Cost Virtual Reality Treatment for Phantom Limb Pain: Evidence from Two Cases</i>	Ambron E, Miller A, Kuchenbecker KJ, Buxbaum LJ, Coslett HB./ 2018	Amputados de membros inferiores	Foram 4 sessões, com início de treino com o sistema de aproximadamente 1 hora. O tratamento começou com pelo menos 20 minutos de jogo ativo.	Tratamentos padrão ou realidade virtual (VR),	Sistema de RV forneceu tratamento de dor fantasma, alcançando uma redução de dor fantasma em duas a quatro sessões
<i>Characteristics of Phantom Limb Pain Alleviated with Virtual Reality Rehabilitation</i>	Osumi M, Inomata K, Inoue Y, Otake Y, Morioka S, Sumitani M./ 2018	Membro fantasma e dor do membro fantasma	13 participantes que utilizou a técnicas de neuro reabilitação usando sistemas de realidade virtual (VR) por 20 minutos	Reabilitação com RV associado a movimentos distorcidos do membro fantasma e representações corporais	Os resultados revelaram características de dor fantasma que foram aliviadas pela reabilitação VR-MVF de curto prazo.

Após a análise e a seleção dos artigos, os principais estudos que apresentaram propostas de intervenções fisioterapêuticas para pacientes amputados de membro inferior com manifestações de dor fantasma e sensação do membro fantasma foram selecionados.

Segue abaixo a tabela detalhando o tipo de estudo e o objetivo de cada artigo designado.

Tabela 3- características dos artigos selecionados.

TÍTULO	ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO
<i>The effects of mirror therapy on pain and phantom limb motor control in amputees: a systematic review</i>	2016	Revisão Sistemática	comprovar a eficácia da terapia de espelho para dor fantasma
<i>.Traditional and augmented reality mirror therapy for patients with chronic phantom limb pain (PACT study): results of a three-group, multicentre single-blind randomized controlled trial</i>	2018	Controlado randomizado, multicêntrico, multicêntrico	Avaliar a eficácia da terapia do espelho, MT de realidade aumentada e exercícios sensorio motor para dor crônica do membro fantasma
<i>Effectiveness of mirror therapy in phantom limb pain: a literature review</i>	2020	Revisão de literatura	Relatar a eficácia da Terapia de espelho em pacientes com dor do membro fantasma (PLP)
<i>Current Understanding of Phantom Pain and its Treatment</i>	2022	Revisão narrativa	Mostrar várias opções de tratamento que podem ser exploradas no paciente com dor fantasma, como: TENS, ECS)
<i>Mirror therapy versus augmented/virtual reality applications: towards a tailored mechanism-based treatment for phantom limb pain</i>	2019	Estudo de casos	Comparar a Terapia de espelho (MT) e seus derivados avançados usando realidade aumentada (AR) e realidade virtual (VR)
<i>Trajectory of phantom limb pain relief using mirror therapy: Retrospective analysis of two studies</i>	2017	Estudo retrospectivos	Eficácia da terapia do espelho
<i>Effects of phantom exercises on pain, mobility, and quality of life among lower limb amputees; a randomized controlled trial</i>	2021	Estudo randomizado controlado simples-cego	Efeitos dos exercícios terapêuticos convencionais
<i>Efficacy of progressive muscle relaxation, mental imagery, and phantom exercise training on phantom limb: a randomized controlled trial</i>	2014	Estudo randomizado controlado	Mostrar a eficácia do relaxamento muscular, imagens mentais e exercícios fantasma para membro fantasma

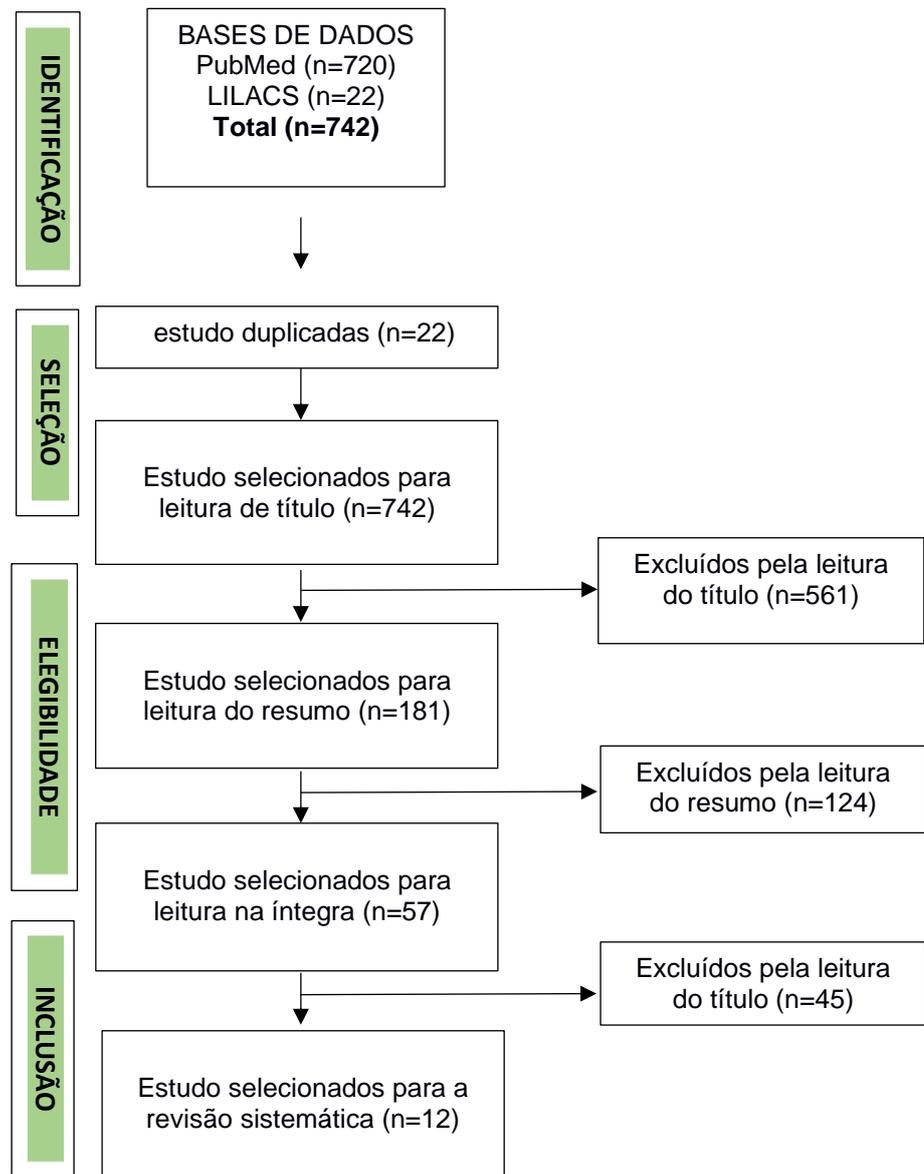
TÍTULO	ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO
<i>Effectiveness of Mirror Therapy for Phantom Limb Pain: A Systematic Review and Meta-analysis</i>	2021	Revisão sistemática e Matanálise	avaliaram o efeito da terapia de espelho para dor do membro fantasma
<i>Transcutaneous electrical nerve stimulation for phantom pain and stump pain in adult amputees</i>	2012	Estudo de caso	Adquirir benefícios com o uso da estimulação elétrica nervosa (TENS) para dor fantasma
<i>Immersive Low-Cost Virtual Reality Treatment for Phantom Limb Pain: Evidence from Two Cases</i>	2018	Estudo de caso	Benefícios da realidade virtual para dor fantasma
<i>Characteristics of Phantom Limb Pain Alleviated with Virtual Reality Rehabilitation</i>	2018	Estudo de caso	Mostrar técnicas usando realidade virtual

Fonte: Os autores, 2023

Foram identificados 742 artigos científicos a partir das bases de dados, detectando 22 estudos duplicados. Foram excluídos 561 estudos por título, 124 por quesito resumo e por fim eliminando 45 artigos após a leitura do texto na íntegra. Perante o exposto, 730 estudos foram excluídos devido às publicações serem pagas, sem acesso ao artigo completo, estudos mostrando intervenções invasivas, amputações de MMSS, população acima de 40 anos, estudos sem comparação ou resultado definido. Após a seleção, certificam-se 12 artigos incluídos.

Segue o fluxograma PRISMA abaixo.

Tabela 3- Fluxograma PRISMA com as justificativas e fases do processo de seleção dos estudos



DISCUSSÃO

É importante ressaltar que por meio dos estudos, foram investigados e analisados se a fisioterapia é capaz de realizar tratamentos em pacientes amputados de MMII, seguido de queixas de dor fantasma e sensação de membro fantasma. Segundo Giraux, Sirigu⁷ (2003) pacientes identificam alguns sinais e sintomas no pós-operatório das amputações, tornando-se notável e recorrente a dor fantasma e a sensação do membro fantasma. Portanto, cabe ao fisioterapeuta iniciar a reabilitação nos pacientes amputados, a fim de promover a diminuição da dor e do membro fantasma.⁷

Durante os nossos estudos, constatamos que a fisioterapia tem grande importância nas fases de reabilitação em pacientes pós amputados, visando a utilização de técnicas fisioterapêuticas para o controle da dor fantasma e sensação de membro fantasma, a fim de oferecer uma melhora na qualidade de vida, funcionalidade e independência funcional. Porém, a maioria das intervenções fisioterapêuticas utilizadas, apontam alívio de pouca duração após o tratamento.^{6,8}

A amputação de determinado membro irá ocasionar sensação do membro fantasma (MF) e dor fantasma, ocorrendo em mais de 80% dos pacientes que foram submetidos a esse processo. A sensação do membro fantasma é uma sensação não dolorosa, em que o paciente irá relatar ter impressão de que o membro ainda esteja no mesmo local. Sendo subdividida em três tipos: sensação cinética (sensações de movimentos), sensação cinestésica (percepção da posição, tamanho e formato do membro) e sensação exteroceptora (sentir toque, pressão, temperatura e vibração). Desta forma, o membro fantasma pode evoluir para dor fantasma, prejudicando a qualidade de vida do indivíduo.⁸

Já a dor fantasma é um tipo de dor neuropática e crônica, que se refere a dor no membro que foi retirado, visto que, o paciente irá se queixar constantemente de sensações de picada, queimação, pontadas, câibras, espasmo, perfuração, coceira e dor. De acordo com Nikolajsen, Jense⁸ os episódios de dor fantasma irão aparecer dependendo da causa, idade, gênero, parte ou nível da amputação. Acredita-se que 65% irão desenvolver dor fantasma após um mês, 82% em um ano e cerca de 87% ao decorrer da vida⁹.

A causa ainda é desconhecida, porém existem algumas teorias que explicam o aparecimento da PLP, incluindo fatores do Sistema Nervoso Central (SNC), o córtex sensório- motor sofreram remapeamento cortical, ou seja, as áreas somatossensoriais e motoras primárias responsável pelo membro que foi amputado, sofrerá invasão de neurônios vizinhos, desta forma o SNC começa a receber informações aferentes e eferentes de outras partes do corpo. Sendo assim, a sensação PLP ocorre por erros no processo de reorganização cortical. Outra hipótese é do Sistema Nervoso Periférico (SNP), na qual o nervo aferente e eferente é cortado, ocorrendo uma lesão e uma iniciativa de regeneração do axônio, desta forma as fibras nervosas poderão crescer e gerar nódulos, formando neuromas e produzindo impulsos anormais.^{8,9}

Apesar dessas manifestações, existem vários tratamentos a fim de amenizar a dor fantasma e a sensação do membro fantasma, tanto tratamentos farmacológicos, conservadores e cirúrgicas, de modo que o paciente seja capaz de realizar as atividades de vida diária e manter uma boa qualidade de vida.⁸

A terapia do espelho (MT) é uma técnica fisioterapêutica que se iniciou em 1990, que tem como propósito trabalhar a ilusão visual, autoestima e autoconfiança. Inicialmente o terapeuta deverá preparar o local, posteriormente deve-se explicar o processo e os benefícios da técnica aos pacientes e familiares, em seguida avaliar a intensidade da dor conforme a escala EVA de 10 pontos e seguidamente iniciar a prática da TM. É colocado um espelho entre os membros inferiores, onde o membro residual é escondido atrás do espelho e o membro íntegro na frente, desta forma o paciente tentará executar movimentos voluntários de ambos os membros e ao mesmo tempo irá visualizar o reflexo no espelho, a fim de criar imaginações como se o membro amputado que estivesse realizando os comandos motores. Com finalidade de restabelecer projeção e recuperação das áreas motoras e sensoriais. Essa intervenção é indicada a ser realizada 3 vezes por semana, com duração de 20 a 30 minutos. Vale lembrar que a MT é contraindicada para pacientes que possuem comorbidades neurológicas, psicológicas, incômodo visual ou quadro algíco no membro contralateral.¹⁰

De acordo com P. Campos e G. Rodriguez¹¹ após 17 estudos sobre relato de casos com o uso da MT, essa intervenção oferece diminuição da intensidade e duração da dor fantasma e sensação do membro fantasma, redução do edema, melhora o humor, a qualidade de sono, redução do uso de medicamentos e permite melhor acomodação da prótese. Também ocasionando efeitos ineficazes, sendo que a aplicação dessa técnica não é uma opção primária, pois existem outras intervenções conservadoras mais eficazes, além disso, podendo causar efeitos adversos ao paciente, como aumentar a dor fantasma, tristeza ou depressão. Isto dependerá de vários aspectos para que haja benefícios aos pacientes, fatores como o nível da amputação, o grau da dor conforme a escala Visual Analógica (EVA) e a quantidade de sessões. Por outro lado, de acordo com Sara C et al.¹² a MT pode apresentar eficácia de 87% da melhora da dor fantasma e da sensação do membro fantasma segundo o relato dos pacientes da pesquisa, e para alcançar eficácia de longa duração é necessário o acompanhamento com MT por muito mais tempo.^{11,12}

Até o atual momento, a MT com efeito a longo prazo é duvidosa, no entanto, é preciso desenvolver e ampliar mais estudos futuros sobre a terapia. A fim de avaliar a aplicação por mais tempo e verificar se é possível ter eficácia a longo prazo.^{12,13}

Já o tele tratamento centrado no paciente (PACT) é a aplicação do método MT com exercícios, favorecendo aos exercícios autorrealizados, aumentando assim a frequência e a intensidade. De acordo com Andreas Rothgangel *et al.*¹⁴ (2018) realizaram um estudo com finalidade de comparar as técnicas de MT tradicional com tele tratamento e a MT sem tele tratamento. Os autores conduziram participantes com amputação unilateral do membro inferior que relataram intensidade média da dor fantasma em relação a escala EVA de 10 pontos. No estudo dividiram grupos A, B e C, com atuação máxima de 10 sessões individuais e duração de 30 minutos para cada paciente. O grupo A praticou MT tradicional juntamente com tele tratamento: exercícios de diferentes posições, treinos motores, exercícios com estímulos sensoriais, prática mental e exercícios de membro fantasma. Já o grupo B executaram MT tradicional sem o tele tratamento e o grupo C (grupo controle) obteve exercícios sensório-motor realizado no membro intacto durante 4 semanas.¹⁴

Após 4 semanas utilizando a MT tradicional, os resultados não favoreceram efeitos significativos comparando com os exercícios sensório-motores sem espelho. Em 6 semanas com

aplicação de tele tratamento, não obteve benefício significativo sobre MT, exercício sensório-motores e auto aplicado sem o uso de espelho. Desse modo, em seis meses os efeitos foram significativos na duração da dor fantasma com aplicação da MT tradicional subsequente a MT auto aplicada. Posteriormente, 10 semanas de tratamento de MT obteve cerca de 35% de melhora da dor fantasma, enquanto o grupo controle atingiu 16% de melhora. Ou seja, observamos que a MT é eficaz por longo tempo de utilização e os exercícios sensórios motores foram mais benéficos em curto tempo de realização.¹⁴

Estudos recentes abordam que a melhor resposta a MT depende de características demográficas com padrões mais baixos de dor fantasma. Os movimentos espelhados mostram ativações da rede motora do cérebro, no córtex no motor primário ipsilateral do membro em pacientes saudáveis, e aparenta ter efeitos significativos na organização do córtex sensório-motor nos amputados com dor fantasma. Em consideração a MT nos pacientes amputados com queixa de dor fantasma, pode ajudar em futuros estudos avanços no tratamento.¹⁵

A realidade virtual (VR) é um instrumento tecnológico que está se tornando cada vez mais utilizada entre os métodos de reabilitação em pacientes que apresentam dor fantasma ou sensação do membro fantasma, no intuito de restaurar o movimento do membro fantasma e aliviar a dor fantasma, na qual o paciente se interage com o mundo real e virtual. O indivíduo irá observar por meio da RV os movimentos do membro fantasma, a fim que haja impressão de que o membro esteja executando as movimentações. Porém o alívio da dor utilizando o tratamento da RV é significativo em relação à cinestesia. Existe também a técnica de VR com retroalimentação visual do espelho (MVF) que tem sido utilizada nas práticas clínicas, com objetivo de favorecer aumento das sensações de movimento do membro fantasma. A VR-MVF é uma proposta para ajudar a reduzir sensação do movimento e do alívio da dor.¹⁶

O sistema VR irá fornecer uma entrada visual de forma variada e realista, diferente da realidade que a terapia do espelho fornece. Sendo utilizado por meio de jogos que possui uma gráfica tridimensional, com propósito de que o paciente controle as rotações das articulações do corpo e dos movimentos que serão necessários. Os pacientes são capazes de se conectar com o ambiente virtual e controlar o membro fantasma virtualmente com movimentos de membros intactos, movendo simultaneamente os membros, o usuário pode controlar com eficiência a flexão/extensão de quadril, adução/abdução de quadril, flexão/extensão de joelho de cada membro inferior de forma independente. Os pacientes são conduzidos no protocolo de reabilitação por um tempo de 20 minutos.^{16,17}

O efeito da reabilitação com realidade virtual aponta melhoras após a técnica VR aplicada, surgindo grandes resultados no alívio do dor fantasma. Os efeitos relatados pelos pacientes com a terapia do espelho foi 35,36% com alívio de dor, enquanto o método de RV foi de 52,1% no resultado, fornecendo treinamento motor do membro fantasma com variações diferentes, permitindo melhorias no movimento e aliviando a dor fantasma em maiores proporções.^{16,17}

Os resultados mostram que a reabilitação com VR é de alívio a curto prazo associado às características da dor em relação à cinestesia. A realidade virtual pode equilibrar a carência de informação somatossensorial do membro fantasma com informações visuais virtual, com objetivo de reestruturar o circuito sensório-motor de forma eficiente.¹⁷

A Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) é uma intervenção de neuromodulação não invasiva, usada para fornecer analgesia. O TENS é um aparelho que contém eletrodos sobrepostos aos nervos periféricos do membro residual (coto), transmitindo correntes elétricas sobre a pele, ativando as fibras nervosas aferentes e reduzindo a sinalização do quadro algico.⁹

De acordo com Matthew R et al.¹⁸ mais de 77% dos especialistas em dor aplicam o TENS no modo acupuntura para aliviar as dores crônicas, capaz de redução média da intensidade da dor fantasma ou dor no coto após 60 minutos de aplicação, isso dependendo da extensão da dor e o tempo utilizando esse tratamento, sendo benefício para redução da intensidade da dor em movimento e em repouso. Existem vários estudos que demonstram preocupações com a utilização do TENS sobre o coto, de maneira que, se é possível reduzir ou intensificar a dor fantasma e se pode ocorrer por meio dos eletrodos irritações na pele¹⁸, porém, de acordo com os estudos de Tilak et al.⁹ demonstram alívio considerável da dor fantasma após aplicação da estimulação elétrica.^{9,18}

O instrumento *Ampute Mobility Predictor* (AMP) é um método de escala confiável, segura e confiável, baseado na avaliação do estado ambulatorial do paciente amputado de membro inferior que utiliza ou não prótese. Constituído por 21 tarefas com pontuação máxima de 39 pontos, podendo ser empregada antes, durante e após o tratamento.¹⁹

Os exercícios fantasmas, também nomeado de execução motora fantasma (PME), é o manuseio de movimentos imaginários do membro fantasma, ou seja, o paciente precisa idealizar os movimentos do membro inferior, em seguida executar o determinado movimento. No entanto, é uma estratégia que não há muitos estudos. Segundo Anna Zaheer *et al.*¹⁹ a combinação da terapia do espelho cerca de 15 minutos, exercícios fantasmas e fisioterapia diariamente com duração de 20 minutos, resulta ao alívio significativo da dor fantasma e membro fantasma, melhora da qualidade de vida, reduz a dor corporal, possibilita desenvolvimento social e físico, e favorece domínios na saúde mental. A fisioterapia compõe-se avaliação, alongamentos isométricos ou dinâmicos nos músculos tensos, fortalecimento muscular, mobilizações ativas ou passivas e treinamento de marcha, conforme o nível da amputação.¹⁹

O relaxamento muscular progressivo (PMR), o paciente é estimulado a relaxar por intermédio com técnicas de escaneamento corporal, onde o objetivo é estimular a mente através de diferentes regiões do corpo. No entanto, o paciente é conduzido novamente a se concentrar nas sensações cinestésicas, cinéticas ou exteroceptivas do membro fantasma ao adotar uma posição confortável. Em seguida, dando continuidade ao tratamento, inclui-se movimentos imaginários dos dedos do pé, pé e tornozelo. Os exercícios são repetidos 15 vezes ou até as sensações fantasmas desaparecem, de acordo com o protocolo Intervenção de Alívio Santa Lúcia para Phantom em Neuroreabilitação de Amputados (SAIPAN), com a duração de 50 minutos.²⁰

O programa de relaxamento progressivo também concede alongamentos, exercícios dinâmicos, fortalecimento, exercícios isométricos no membro residual juntamente com a fisioterapia. Os resultados medidos após esse programa de exercícios, apresentam redução considerável da dor fantasma ao longo do tempo e na intensidade da sensação de membro fantasma. Demonstrando-o que a combinação de exercícios mentais imaginários com técnicas de relaxamento muscular progressivo, irá auxiliar e ajudar nas sensações fantasmas.²⁰

CONCLUSÃO

Portanto, em se tratando de dor fantasma que surge depois de alguns dias, meses ou anos após a amputação, o paciente relatará desconforto e dores no membro que foi retirado. Já a sensação do membro fantasma é uma sensação não dolorosa, na qual o paciente tem uma percepção como o membro amputado ainda estivesse no local, ou seja, uma situação neurofisiológica, onde parte do membro foi desmembrado do corpo, mas não do cérebro.

Conforme os estudos realizados sobre amputação e fisioterapia, há amplas estratégias encontradas para o controle da dor fantasma e da sensação do membro fantasma, no entanto ainda não possuem um consenso sobre quais os métodos que possuem melhores resultados relevantes e eficazes. De acordo com as técnicas apresentadas nesse estudo, a terapia de espelho é uma das intervenções que mais se encontra evidências, porém, o efeito da MT é de alívio de curta duração, que só começa a apresentar resultados após 4 semanas de tratamento contínuo. A realidade virtual mostrou resultados fidedignos, no entanto, não existem muitos estudos citando sobre, pois trata de um procedimento recente na área da saúde, com tudo, são necessárias mais pesquisas a serem realizadas. A aplicação do TENS e os exercícios fantasma mostraram alívio significativo. Desta forma, além dos tratamentos fisioterapêuticos, é fundamental que ocorra tentativas de prevenção após a amputação, com o uso de farmacológicos analgésicos e intervenções conservadoras de imediato.

REFERÊNCIAS

1. Ziegler AP, Dalenogare JF, Carpes AP, Machado DS, Silva FS, Mota LM. Percepção e qualidade de vida de amputados de membro inferior submetidos à reabilitação fisioterapêutica. *Rev. Interdisciplinar Promoção da Saúde – RIPS*. 2021;4(1):1-8. [acesso 10 de agosto de 2022]. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/16667-Texto%20do%20Artigo-75950-1-10-20220117.pdf>
2. Xavier N, Almeida J, Rocha P, Funez M. Prevenção e controle da dor crônica pós-amputação de extremidades: revisão sistemática. *BrJP*. 2020 out-dez;3(4):359-65. [acesso 10 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brjp/a/jjWKBrtSkZWQJtsFQFthKpn/?format=pdf&lang=pt>
3. Souza YP, Santos AC, Albuquerque LC. Caracterização das pessoas amputadas de um hospital de grande porte em Recife (PE, Brasil). *Vasc Bras*. 2019 agosto. [acesso 11 de agosto de 2022]. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/vb/a/9pfcx5C8gLkdkvLV9cRvcQP/?format=pdf&lang=pt>
4. Simpósio From Osseointegration to Osseoperception: The Functional Translation, Sydney; 16 dezembro 2003; Nova Gales do Sul, Austrália. 2 outubro 2004.
5. Kulunkoylu AF et al. Uma comparação dos efeitos da terapia do espelho e exercícios fantasmas na dor do membro fantasma. *Turk J Med Sci*. 2019;49:101-109. [acesso 13 de agosto de 2022]. Disponível em: [file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/3%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/3%20(1).pdf)
6. Vieira RI, Luz SCT, Santos KP, Junior K, Campos PV. Intervenções fisioterapêuticas utilizadas em pessoas amputadas de membros inferiores pré e pós-protetização: uma revisão sistemática. *Acta Fisiatr*. 2017 maio;24(2):98-104. [acesso 13 de agosto de 2022]. Disponível em: [file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/153639-Texto%20Completo-329227-1-10-20190116%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/153639-Texto%20Completo-329227-1-10-20190116%20(1).pdf)

7. Teixeira RA, Mejia DPM, Pinto LG. A intervenção fisioterapêutica em pacientes amputados referindo dor fantasma em membros inferiores. *Fisioterp Yutica*. [acesso 20 de agosto de 2022]. Disponível em: https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/30/42_-_A_intervenYYo_fisioterapYutica_em_pacientes_amputados_referindo_dor_fantasma_em_membros_inferiores.pdf
8. Carvalho Isabel. Dor do membro fantasma: Revisão bibliográfica da fisiopatologia. Dissertação (Grau de Mestre em Medicina). Orientador: Dr. Susana Abreu. 2017. 1-47 p. Acovilha, Portugal: Universidade da Beira Interior, 2017. Acesso em: 21 de abril de 2023. Disponível em: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/8057/1/5455_10965.pdf.
9. Clayton CJ, Abdi S. Current Understanding of Phantom Pain and its Treatment. *Narrative Review*. 2022 jun. 14:1-18. [cited em 21 de Apr de 2023]. Available from: <https://www.painphysicianjournal.com/linkout?issn=&vol=25&page=E941>
10. Barbin J, Seetha V, Casillas JM, Paysant J et al. The effects of mirror therapy on pain and motor control of phantom limb in amputees: A systematic review. *Elsevier* [Internet]. 2016 Apr 12 [cited 2023 de Apr de 21]:1-6. Available from: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877065716300318?token=E354A0098977E403CD33B76B3EE5379159C18BFD98FABBFA42D4B63959E2C329AED7B43ECDEDAF6E2909FD2B6DF8E987&originRegion=us-east-1&originCreation=20230425235236>
11. Campo Prieto P, Rodríguez Fuentes G. Effectiveness of mirror therapy in phantom limb pain: a literature review. *Literature review. neurologia* [Internet]. 2020 [cited 2023 Apr 22]:1-11. DOI: 10.1016/j.nrleng.2018.08.005. Available from: <https://www.elsevier.es/en-revista-neurologia-english-edition--495-linkresolver-effectiveness-mirror-therapy-in-phantom-S2173580820301851>
12. Griffin CS, Curran Sean, Chan Annie WY, et al. Trajectory of phantom limb pain relief using mirror therapy: Retrospective analysis of two studies. *Clinical pain research. Elsevier*[Internet]. 2017 Feb 25 [cited 2023 Apr 22]:1-6. DOI 10.1016/j.sjpain.2017.01.007. Available from: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1016/j.sjpain.2017.01.007/html>
13. Hui Min Xie, Ke-Xue Zhang, Shuo Wang, et al. Effectiveness of Mirror Therapy for Phantom Limb Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *A Systematic Review and Meta Analysis. ACRM*. [Internet]. 2023 Aug 27 [cited 2023 Apr 25]:1-30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.07.810>. Available from: [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(21\)01379-4/fulltext#](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(21)01379-4/fulltext#)
14. Rothgangel Andreas, Braun Susy, Winkens Björn, et al. Traditional and augmented reality mirror therapy for patients with chronic phantom limb pain (PACT study): results of a three-group, multicentre single-blind randomized controlled trial. *SAGE*. 2018 Jul 16:1-18.
15. Rothgangel Andreas, Bekrater-Bodmann Robin, et al. Mirror therapy versus augmented/virtual reality applications: towards a tailored mechanism-based treatment for phantom limb pain. *Futere Medicine Ltda*. 2019 Jan 25:1-10.
16. Osumi Michihiro, Inomata Kazunori, Inoue Yuji, et al. Characteristics of Phantom Limb Pain Alleviated with Virtual Reality Rehabilitation. *OXFORD* [Internet]. 2018 Dec 21 [cited 2023 Apr 26]:1-9. DOI 10.1093/pm/pony269. Available from: <https://academic.oup.com/painmedicine/article/20/5/1038/5256996?login=false>
17. Ambron Elisabetta, Miller Alexander, Kuchenbecker Katherine J, et al. Immersive Low-Cost Virtual Reality Treatment for Phantom Limb Pain: Evidence from Two Cases. *Frontiers in Neurology* [Internet]. 2018 Feb 19 [cited 2023 Apr 26];9:1-7. DOI: 10.3389/fneur.2018.00067. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5825921/>.
18. Mulvey MR, Radford HE, Fawcner HJ, et al. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Phantom Pain and Stump Pain in Adult Amputees. *Pain Practice* [Internet]. 2012 Jul 27 [cited 2023 Apr 26]:1-8. DOI 10.1111/j.1533-2500.2012.00593.x. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1533-2500.2012.00593.x>

19. Zaheer Anna, Malik AN, Masood Tahir, Fatima Sahar. Effects of phantom exercises on pain, mobility, and quality of life among lower limb amputees; a randomized controlled trial. BMC Neurology [Internet]. 2021 [cited 2023 Apr 27]:1-8. DOI 10.1186/s12883-021-02441-z. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8554869/pdf/12883_2021_Article_2441.pdf
20. Brunelli S, Morone G, Iosa M, et al. Efficacy of progressive muscle relaxation, mental imagery, and phantom exercise training on phantom limb: a randomized controlled trial. ACRM. 2014 Oct 23:1-30.

ANEXOS

Anexo 1: CopySpider

CopySpider
<https://copyspider.com.br/>

Page 2 of 283

Versão do CopySpider: 2.1.1
Relatório gerado por: valeriadf8@gmail.com
Modo: web / normal

Arquivos	Termos comuns	Similaridade
TCC.pdf X https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17660	72	1,16
TCC.pdf X https://innovationscns.com/virtual-augmented-reality-phantom-limb-pain	100	1,13
TCC.pdf X https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04285138	88	1,07
TCC.pdf X https://bmcneurol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12883-021-02441-z	92	0,95
TCC.pdf X https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25450123	55	0,94
TCC.pdf X https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34706654	41	0,66
TCC.pdf X https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877886017300150	38	0,48
TCC.pdf X https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2173580820301851	14	0,25