



**INSTITUTO
FEDERAL**
Rio de Janeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

CAMPUS REALENGO
FISIOTERAPIA

ULLY CRISTINE MONTEIRO ZANON

**O ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO NO
PROCESSO DE PRÉ-PROTETIZAÇÃO NA
AMPUTAÇÃO DE MEMBROS INFERIORES**

IFRJ – CAMPUS REALENGO

2023

ULLY CRISTINE MONTEIRO ZANON

**O ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO NO PROCESSO DE PRÉ-
PROTETIZAÇÃO NA AMPUTAÇÃO DE MEMBROS INFERIORES**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à coordenação do Curso de
Fisioterapia, como cumprimento parcial
das exigências para conclusão do curso.

Orientador: Luciana Castaneda Ribeiro

CIP - Catalogação na Publicação
Bibliotecária: Karina Barbosa dos Santos – CRB7 6212

Z33a Zanon, Uly Cristine Monteiro
O atendimento fisioterapêutico no processo de pré-protetização
na amputação de membros inferiores / Uly Cristine Monteiro
Zanon - Rio de Janeiro, 2023.
32 f. : il.

Orientação: Luciana Castaneda Ribeiro.
Trabalho de conclusão de curso (graduação), Bacharelado
em Fisioterapia, Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Realengo, 2023.

1. Fisioterapia. 2. Amputação. 3. Transtibial. 4. Fase pré-
protética. I. Ribeiro, Luciana Castaneda, orient. II. Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.
III. Título

CDU 615.8

IFRJ – CAMPUS REALENGO

ULLY CRISTINE MONTEIRO ZANON

**O ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO NO PROCESSO DE PRÉ-
PROTETIZAÇÃO NA AMPUTAÇÃO DE MEMBROS INFERIORES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do Curso de Fisioterapia,
como cumprimento parcial das exigências para conclusão do curso.

Aprovada em 22 de Dezembro 2023
Conceito: 8,5 (oito e meio)

Banca Examinadora



Luciana Castaneda Ribeiro (Orientadora/IFRJ)



Bráulio Rodrigues França de Oliveira (INTO)



Ricardo Gaudio de Almeida (IFRJ)

DEDICATÓRIA

Esse trabalho é dedicado especialmente ao meu pai, Walmir Monteiro, que sempre me incentivou até seu último dia de vida. Agradeço por cada dia em que se levantou antes de mim para me preparar café e por todos os dias em que me acompanhou até o ponto de ônibus. Por cada conversa, abraço, cheiro, conselho, brincadeira e carinho. Sempre me senti amada e protegida. Saudades eternas!

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que me proporcionou realizar mais um sonho e que sempre cuidou de mim. Vejo Seu amor e cuidado em cada detalhe da minha vida.

À minha mãe Vênus Monteiro por todo amor, carinho, alegria e incentivo. Por cada ensinamento e exemplo que me tornaram quem eu sou hoje. Espero poder lhe ver realizando seus sonhos e conquistando seu próprio diploma. Nunca é tarde.

Ao meu marido Vinicius Zanon por todo aprendizado e amor ao longo de nosso tempo juntos. Por toda risada, cada detalhe que construímos juntos, cada brincadeira e por cada dificuldade superada. Um dos meus sonhos era ter um parceiro que me fizesse rir e cuidasse de mim, você é a realização desse sonho.

Aos meus queridos e amados irmãos, Eláyne Monteiro e Wallace Monteiro, por dividir cada fase da vida. É lindo demais ver cada um construindo o seu caminho. E ao meu cunhado, José Luiz Santoro, por me acolher e ajudar em vários momentos. Vocês são demais!

Aos meus sogros e cunhada, Paulo César, Santana Zanon e Wanessa Zanon, que me apoiaram durante toda a faculdade, me deram suporte, incentivo, e me receberam de portas abertas. Foram casa, família, carinho e abrigo em dias difíceis.

Aos meus sobrinhos lindos, Ana Beatriz Monteiro, Eduarda Monteiro, Luís Miguel Santoro e Benjamin Zanon, que são o melhor presente que já recebi. Ser tia é uma grande alegria e vocês tornam tudo melhor.

Aos meus amigos que me acompanharam nesses últimos anos e àqueles que conheci graças à faculdade. Vocês têm um lugar especial no meu coração.

A todos os professores e fisioterapeutas que tive a oportunidade de ter um contato mais pessoal. Vocês marcaram a minha vida, espero que isso reflita na profissional que serei.

À minha orientadora que aceitou essa missão. Obrigada por toda paciência, carinho e dedicação. Sem você seria impossível.

O ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO NO PROCESSO DE PRÉ-PROTETIZAÇÃO NA AMPUTAÇÃO DE MEMBROS INFERIORES

RESUMO

O termo “Amputação” é definido como a retirada total ou parcial de um membro ou segmento do corpo podendo ocorrer de forma preventiva ou de forma traumática. Cerca de 85% das amputações ocorrem em membros inferiores, sendo o nível transtibial o mais prevalente. A fase pré-protética visa preparar o paciente e o coto para a utilização da prótese para que o paciente tenha um melhor desempenho e, conseqüentemente, mais independência. Buscando um melhor entendimento sobre as intervenções fisioterapêuticas na fase de pré-protetização de MMII, parece haver uma maior ênfase na literatura com evidências relacionadas à fase de protetização comparada à fase de pré-protetização. Nesse sentido, o presente estudo visa realizar uma revisão da literatura sobre as estratégias terapêuticas utilizadas na fisioterapia na fase pré-protética em indivíduos com amputação transtibial. Este estudo foi realizado através de revisão bibliográfica em meio eletrônico nas seguintes bases de dados: *National Library of Medicine* (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), *Cochrane Library* e *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO). Foram definidos como critérios de inclusão artigos publicados entre os anos de 2012 e 2022, na língua inglesa e portuguesa, que mencionavam os temas de fisioterapia na fase pré-protética e com desenhos de estudo do tipo ensaio clínico, revisão sistemática ou integrativa, metanálise e estudo observacional. Foram selecionados 2 trabalhos para análise, publicados entre os anos de 2016 e 2017. As evidências incluídas neste estudo destacaram a importância dos exercícios físicos, sendo benéficos no manejo da dor e edema, manutenção e/ou ganho de amplitude de movimento, fortalecimento muscular, ganho de mobilidade global, melhora nas transferências, ganho de equilíbrio e melhora do condicionamento cardiovascular. A prática de exercícios físicos é um componente crucial para melhorar a qualidade de vida, mobilidade e funcionalidade

de pacientes com amputação transtibial, enfatizando a importância de futuras pesquisas e aprimoramento contínuo das abordagens fisioterapêuticas.

Palavras-chave: Fisioterapia; Amputação; Transtibial; Fase pré-protética.

ABSTRACT

The term "Amputation" is defined as the total or partial removal of a limb or body segment, either preventively or traumatically. Approximately 85% of amputations occur in lower limbs, with transtibial level being the most relevant one. The pre-prosthetic phase aims to prepare the patient and the residual limb for prosthesis use, promoting better performance and independence. It begins immediately postoperatively, guiding on positioning, mobility, residual limb shape, as well as stretching, strengthening, and overall mobility. A research on the rehabilitation process for lower limb amputees reveals a greater emphasis in the literature on the prosthetic phase compared to the pre-prosthetic period. This study conducts a literature review on therapeutic strategies in physiotherapy during the pre-prosthetic period for individuals with transtibial amputation. The review utilized electronic databases, including the National Library of Medicine (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Cochrane Library, and Scientific Electronic Library Online (Scielo). As part of the criteria, it was included articles published between 2012 and 2022, in English or Portuguese, addressing physiotherapy in the pre-prosthetic phase with study designs such as clinical trials, systematic or integrative reviews, meta-analyses, and observational studies. Two articles published between 2016 and 2017 were selected for the analysis. The evidence gathered highlights the significance of physical exercises, which are beneficial for pain and edema management, maintenance or improvement of range of motion, muscle strengthening, global mobility gains, enhanced transfers, improved balance, and cardiovascular conditioning. Exercising is identified as a crucial component for improving the quality of life, mobility, and functionality of individuals with transfemoral and transtibial amputations, accentuating the need for further research and ongoing improvement of physiotherapeutic approaches.

Keywords: Physiotherapy; Amputation; Transtibial; Pre-prosthetic Phase.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
Figura 1 – Coto apoiado na muleta.....	11
2. METODOLOGIA	12
3. RESULTADOS	13
Fluxograma – Resultados	13
Quadro 1 – Síntese dos estudos incluídos.....	14
Figura 2 – Exercícios com arma visando o retorno ao serviço ativo.	16
Figura 3 – Alongamento dos flexores do quadril em decúbito ventral e lateral.	17
Figura 3 – Treino de equilíbrio sentado.....	17
Quadro 2 – Recomendações de Abordagem Fisioterapêutica.....	18
4. DISCUSSÃO.....	20
Figura 4 – Enfaixamento compressivo.	23
Figura 5 – Terapia com espelho.	24
Figura 6 – Exemplo de alongamentos e exercícios.....	25
Figura 7 – Extensão ativa do joelho.	25
5. CONCLUSÃO	28
BIBLIOGRAFIA	29

1. INTRODUÇÃO

O termo “Amputação” é definido como a retirada total ou parcial de um membro ou segmento do corpo podendo ocorrer de forma preventiva, como tratamento para doenças visando a melhora da qualidade de vida do paciente, ou de forma traumática. De acordo com as Diretrizes de Atenção à Pessoa Amputada (DAPA), cerca de 85% das amputações ocorrem em membros inferiores (MMII), sendo as indicações mais frequentes devido a doenças crônico-degenerativas frequentes na população idosa. Dentre as doenças que podem levar à amputação de MMII se destacam a doença vascular periférica e a diabetes, podendo também ocorrer de forma conjunta, nas causas traumáticas prevalecem os acidentes automobilísticos e ferimentos por armas de fogo (BRASIL, 2013). Em menor incidência, os tumores e infecções também são fatores que podem levar à amputação (LIMA; CHAMLIAN; MASIERO, 2006).

O Sistema Único de Saúde (SUS) realizou cerca de cento e trinta e três mil amputações de MMII entre os anos de 2014 e 2018. Estima-se que a incidência de amputações no Brasil seja de 13,9 por 100.000 habitantes. Entre os anos de 2010 e 2022 a prevalência de amputação de MMII foi em torno de 24,4 procedimentos por 100.000 habitantes (FERREIRA, 2022).

O nível da amputação escolhido deve assegurar uma boa cicatrização, com cobertura de pele adequada, sensibilidade preservada e visar a funcionalidade do paciente ao utilizar a prótese futuramente. Nos MMII, os níveis de amputação podem ser: hemipelvectomy, desarticulação coxo-femoral, amputação transfemoral, desarticulação de joelho, amputação transtibial, desarticulação tíbio-társica (amputação de Syme), amputação de Pirogoff, amputação de Chopart, amputação de Lisfranc, amputação transmetatarsiana, amputação metatarsofalangeana (desarticulação do dedo do pé) e amputação interfalangeana (BRASIL, 2013; VIEIRA *et al*, 2017). A amputação transtibial têm maior prevalência entre as amputações de MMII, sendo a mais fácil de adaptar à prótese além de gerar um gasto energético menor durante a marcha, porém em questões vasculares, pode levar a uma revisão da cirurgia devido ao comprometimento vascular ser pior abaixo do joelho (FERREIRA, 2022).

O paciente amputado enfrenta dificuldades não só pela perda da estrutura em si, mas também pelo luto da perda do membro, pelos desafios à participação, pelas

implicações da sua autossuficiência econômica e a manutenção da sua ocupação. Por isso, é de extrema importância que o paciente amputado seja acolhido por diferentes profissionais que deem o suporte necessário em cada fase da recuperação (ALMEIDA, 2022). Esses profissionais formam uma equipe multidisciplinar podendo ser, por exemplo: médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais e psicólogos (BRASIL, 2013). A equipe multidisciplinar trabalhará em conjunto para atingir os objetivos específicos de cada paciente e o fisioterapeuta desempenha um papel fundamental no processo de reabilitação (FERREIRA, 2022).

A fase pré-protética tem início ainda no pós-operatório imediato, porém algumas técnicas só são possíveis assim que o coto está cicatrizado. Nessa fase o fisioterapeuta tem como objetivo preparar o paciente e o coto para a protetização. Questões como alongamento de musculaturas que tendem ao encurtamento devido posicionamento ou desuso, fortalecimento muscular para o membro contralateral assim como para o coto, que precisa de força para movimentar a prótese durante a marcha, manutenção da força muscular de membros superiores (MMSS), tratamento da dor fantasma e dor no membro residual, prejuízos ao equilíbrio, manutenção da mobilidade, independência do paciente, transferências, enfaixamento do coto, mobilização cicatricial, manejo de quedas e cuidados domiciliares fazem parte do trabalho do fisioterapeuta (SMITH *et al*, 2016).

O paciente também deve aprender quais posturas evitar, como por exemplo, apoiar o coto na muleta enquanto estiver em pé (Figura 1), apoiar o coto sobre um travesseiro quando estiver deitado, entre outras. Essas posturas podem levar ao surgimento de contraturas nos músculos flexores do quadril, o que pode dificultar a fase de protetização (LUZ *et al*, 2016). Sendo assim, os objetivos terapêuticos nessa fase visam facilitar a colocação e utilização da prótese para que o paciente tenha um melhor desempenho e, conseqüentemente, mais independência (NUNES JÚNIOR; DE MELLO; MONNERAT, 2009).

Figura 1 – Coto apoiado na muleta.



Fonte: BARREIROS; VILLAS BOAS; DA SILVA, 2019.

Buscando um melhor entendimento sobre as intervenções fisioterapêuticas na fase de pré-protetização de MMII, parece haver uma maior ênfase na literatura com evidências relacionadas à fase de protetização comparada à fase de pré-protetização. Nesse sentido, o presente estudo visa realizar uma revisão da literatura sobre as estratégias terapêuticas utilizadas na fisioterapia na fase de pré-protetização de indivíduos com amputação transtibial.

2. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado através de revisão bibliográfica em meio eletrônico nas seguintes bases de dados: *National Library of Medicine* (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), *Cochrane Library* e *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO). Foram definidos como critérios de inclusão artigos publicados entre os anos de 2012 e 2022, na língua inglesa e portuguesa, que mencionavam os temas de fisioterapia na fase pré-protética e com desenhos de estudo do tipo ensaio clínico, revisão sistemática ou integrativa, metanálise e estudo observacional.

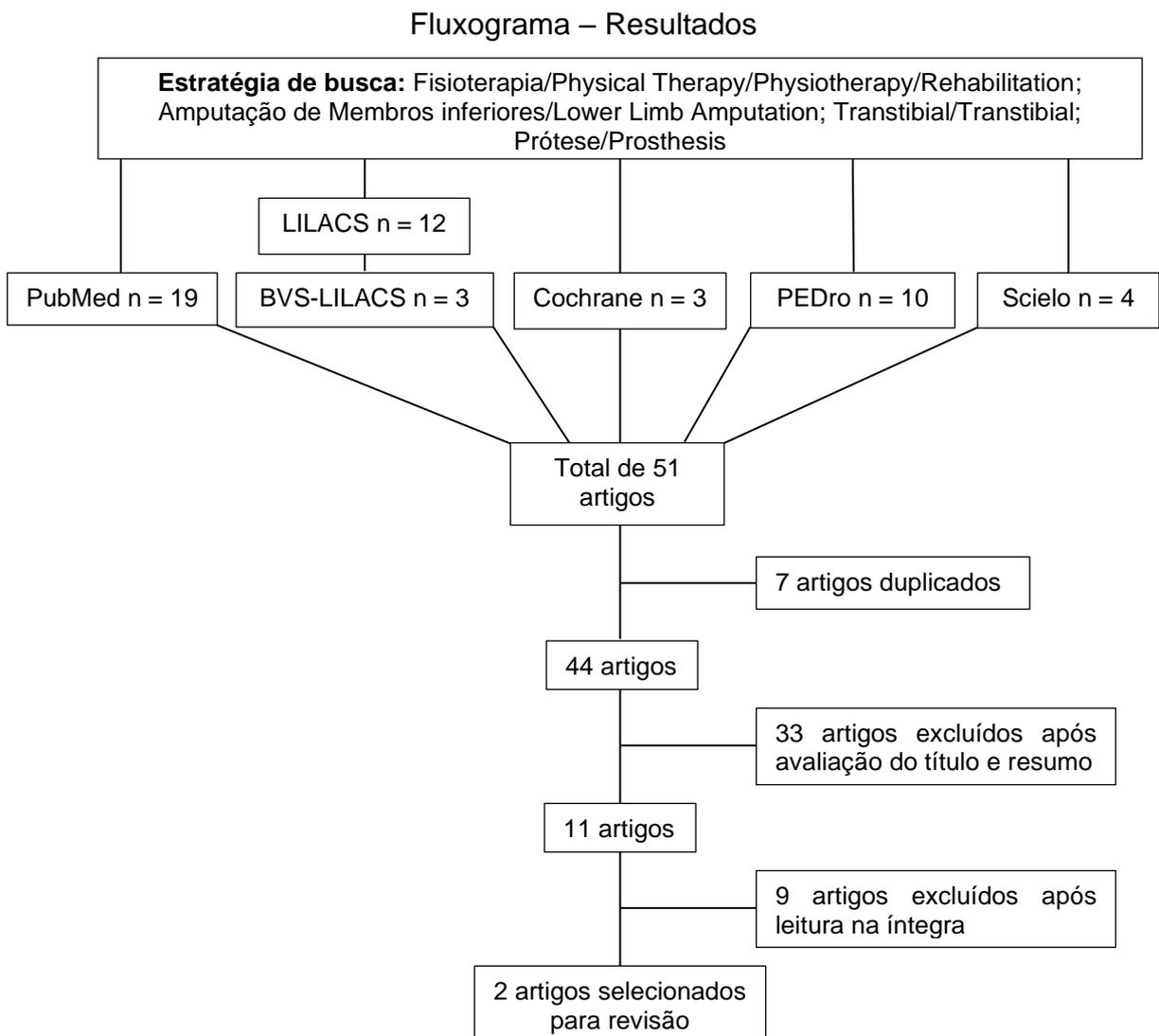
Para a busca das evidências foram utilizados os descritores em português e inglês: Fisioterapia/Physical Therapy/Physiotherapy/Rehabilitation; Amputação de Membros inferiores/Lower Limb Amputation; Transtibial/Transtibial; Prótese/Prosthesis; presentes nos títulos e resumos dos estudos, combinados com os operadores booleanos AND e OR. Os termos “pré-protetização/fase pré-protética” não foram utilizados como descritores devido à ausência de resultados. Desta forma, foi utilizado o termo “prótese” e realizado leitura do conteúdo.

Os critérios de exclusão foram artigos anteriores à 2012, desenhos de estudo diferentes dos selecionados nos critérios de inclusão, artigos duplicados, idioma diferente dos selecionados nos critérios de inclusão, artigos que abordem sobre outras fases do processo de protetização que não seja a fase pré-protética.

3. RESULTADOS

Foram encontrados 51 artigos nas bases de dados. Desses, 7 eram duplicados. Assim, 44 artigos foram analisados pelo título e resumo e 11 atendiam aos critérios de inclusão e foram selecionados para leitura na íntegra. Após a leitura na íntegra, 3 atenderam aos critérios de inclusão e tratavam sobre as intervenções fisioterapêuticas na fase de pré-protetização.

É importante ressaltar que a plataforma LILACS teve seu sistema de pesquisa incluído à interface da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) em 28 de Fevereiro de 2023. Desta forma foram incluídos todos os artigos das duas versões, visto que, com a mudança da interface, os resultados encontrados seriam diferentes e o presente estudo já estava em andamento. Desta forma, o fluxograma a seguir mostra os resultados obtidos na pesquisa.



Os trabalhos selecionados estão apresentados no Quadro 1. Os artigos incluídos foram publicados entre os anos de 2016 e 2017, sendo um em inglês e um em português. Quanto ao delineamento dos estudos analisados, um é um ensaio clínico randomizado e o outro é uma revisão sistemática.

Quadro 1 – Síntese dos estudos incluídos.

Autor(ano)/estudo	Título	Objetivo
LUZ <i>et al.</i> (2016); Revisão Sistemática	Fisioterapia em pacientes com amputação transtibial: revisão sistemática	Investigar a intervenção da fisioterapia em pacientes com amputação transtibial.
BREDE; METTER; TALBOT. (2017); Ensaio Clínico Randomizado	Neuromuscular electrical stimulation for pain management in combat-related transtibial amputees during rehabilitation and prosthetic training	Avaliar a dor durante 12 semanas através da aplicação de um Programa de Reabilitação Militar para Amputados (MARP) associado à Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) comparado com a aplicação do MARP isolado pré e pós-prótese, em militares com amputação transtibial unilateral.

A revisão sistemática de Luz *et al.* (2016) inclui três estudos, sendo um realizado na fase protética, um na fase pré-protética e o terceiro estudo não deixa evidente em que momento a intervenção foi realizada. Desta forma, o estudo realizado na fase pré-protética descreve o uso da fisioterapia descongestiva para redução de edema no coto e compara com a efetividade da bandagem convencional em pacientes idosos com amputação transtibial de causa traumática, a aplicação foi iniciada no pós-operatório imediato. A fisioterapia descongestiva consistiu em técnicas de drenagem linfática inguinal, através da estimulação do linfonodo, e drenagem linfática do coto. Já a bandagem convencional consistiu na aplicação de 10 centímetros de bandagem e duas ou três camadas de faixas elásticas sendo utilizadas 24 horas por dia. Após a colocação da bandagem era realizado um programa de exercícios de alongamento e fortalecimentos concêntricos, excêntricos e isométricos com 15 repetições, duas vezes ao dia. Foi observado que a fisioterapia descongestiva se mostrou mais eficaz,

através das medidas de circunferência do coto, e acelerou o processo de transição permanente para a prótese.

Brede, Metter e Talbot (2017) abordam sobre a avaliação da dor em pacientes militares com amputação transtibial, de causa traumática (explosivos) em combate. Este estudo teve o objetivo de avaliar a dor em pacientes amputados transtibiais durante 12 semanas com a aplicação de um protocolo, o Programa de Reabilitação Militar para Amputados (MARF), associado à Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) no quadríceps e comparar com outro grupo que realizou apenas o protocolo MARF isolado. O resultado mostra que o grupo MARF + EENM teve melhora da dor nas três primeiras semanas e manteve, praticamente inalterada, até o final. Já o grupo MARF isolado teve aumento da dor até a sétima semana, porém depois apresentou diminuição da dor para um nível semelhante ao do grupo MARF + EENM. O estudo também traz como resultado a melhora da força durante a fase pré-protética no grupo MARF + EENM quando comparado ao grupo MARF isolado, sugerindo que o uso da EENM pode facilitar no ganho de força e na redução da dor permitindo maior tolerância às atividades durante a fase pré-protética. Uma limitação do estudo foi que o questionário para avaliar a dor não especificava a localização, não sendo possível distinguir a prevalência de dor fantasma ou dor no membro residual. No geral, o MARF foi eficaz na redução da frequência e intensidade da dor, assim como nas sensações do membro fantasma.

O MARF é um protocolo de exercícios direcionado a militares amputados e tem o objetivo de reabilitar os mesmos para o retorno ao serviço (Figura 2) e para atividades esportivas, esse é um perfil de pacientes jovens e ativos que tiveram amputações traumáticas em combate (GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009). Gailey, Springer e Scherer (2009) separam a fase pós-operatória da fase pré-protética, que definem como tendo início após a alta hospitalar, em âmbito ambulatorial em que o coto já está cicatrizado. O protocolo aborda todo o processo de reabilitação desde orientações, avaliação e exercícios no pós-operatório (normalmente as primeiras 2 semanas), fase pré-protética, fase protética e deambulação, progressão das atividades e retorno ao serviço ativo. As orientações incluem: educar o paciente e familiares; evitar posturas que tracionem a miodese (sutura para fixação do músculo a um osso ou a outro músculo) até a cicatrização do coto; manter o membro em posição neutra evitando permanecer com flexão de quadril e flexão de joelho; evitar descarga de peso no membro até a cicatrização do coto; e

se manter ativo no leito, aliviando pontos de pressão. Na fase pós-operatória do MARP são trabalhadas habilidades funcionais como mobilidade na cama, transferências, manutenção da ADM, prevenção de contraturas através do posicionamento correto, manutenção da força muscular através de exercícios isométricos (dependendo da técnica cirúrgica podem ser realizados exercícios ativos em cadeia cinética aberta), estabilidade e fortalecimento do tronco (músculos abdominais e multífidos), mobilidade do tronco, equilíbrio sentado e com apoio unipodal, orientação sobre enfaixamento, resistência cardiovascular com uso de cicloergômetro para MMSS, por exemplo, e deambulação com auxílio. Na fase pré-protética são trabalhadas atividades funcionais, manutenção/ganho de ADM, alongamento dos músculos flexores do quadril (Figura 3), dessensibilização do coto, fortalecimento muscular através de exercícios isométricos e concêntricos (podendo associar com o uso de eletroestimulação para melhorar o recrutamento muscular), dissociação de cinturas, marcha em barra paralela ou com auxílio de andador/muletas, treino de equilíbrio (Figura 4) e resistência cardiovascular, o ciclismo de membro único é recomendado nessa fase (GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009).

Figura 2 – Exercícios com arma visando o retorno ao serviço ativo.



Fonte: GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009.

Figura 3 – Alongamento dos flexores do quadril em decúbito ventral e lateral.



Fonte: GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009.

Figura 3 – Treino de equilíbrio sentado.



Fonte: GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009.

Um compilado dos resultados encontra-se no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Recomendações de Abordagem Fisioterapêutica

Desfecho	BREDE; METTER; TALBOT. (2017);	LUZ <i>et al</i> (2016);
Manejo da dor residual	Enfaixamento compressivo; Eletroestimulação; Exercícios;	Enfaixamento compressivo; Exercícios;
Manejo da dor lombar	Exercícios de estabilização do <i>core</i> – ex.: perdigueiro; sentado com uma perna estendida, mãos acima da cabeça alternando e tocando o joelho; rotação do tronco; evoluindo para superfícies instáveis. Abdominais;	_____
Redução do edema	Enfaixamento compressivo; Meias compressivas; Exercícios;	Fisioterapia descongestiva; Enfaixamento compressivo; Exercícios;
Manutenção e/ou ganho de ADM (em caso de encurtamentos)	Exercícios ativos livres; Alongamento passivo ou ativo dos flexores e extensores do quadril; Alongamento de PNF (contrair-relaxar); Mobilização articular;	Alongamentos;
Manutenção e/ou ganho de força muscular	Eletroestimulação; Exercícios isométricos (quadríceps, glúteos e isquiotibiais); Exercícios em cadeia cinética aberta (abdução, flexão, extensão e adução de quadril); Exercícios resistidos com carga progressiva (abdução, flexão, extensão e adução de quadril); Exercícios em cadeia cinética fechada; Ponte; Agachamento; Flexão de braços com apoio para o coto;	Exercícios isométricos; Exercícios resistidos com carga progressiva;
Mobilidade global	Alongamentos; Dissociação de cinturas; Evolução de posturas; Treino de quedas controladas;	Alongamentos;
Transferências	Transferências ativas no leito; Transferência para cadeira;	_____
Equilíbrio	Treino de equilíbrio sentado e em pé (apoio unipodal), evoluindo para dupla-tarefa e superfícies instáveis;	_____

	Sentar e levantar; Estabilização do tronco; Rotação do tronco;	
Resistência cardiovascular	Cicloergômetro em MMSS; Ciclismo com membro único; Marcha com dispositivo auxiliar; Natação;	_____
Deambulação	Locomoção em cadeira de rodas; Marcha em barra paralela; Marcha com andador; Marcha com muletas; Marcha em superfícies irregulares e em rampa;	_____

4. DISCUSSÃO

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre as estratégias terapêuticas utilizadas na fisioterapia na fase de pré-protetização de indivíduos com amputação transtibial. As evidências incluídas neste estudo destacaram a importância dos exercícios físicos, sendo benéficos no manejo da dor e edema, manutenção e/ou ganho de amplitude de movimento (ADM), fortalecimento muscular, ganho de mobilidade global, melhora nas transferências, ganho de equilíbrio e melhora do condicionamento cardiovascular. Além de incluírem técnicas para redução do edema, como terapia compressiva e fisioterapia descongestiva, salientar o uso da eletroestimulação, tanto no manejo da dor quanto no fortalecimento muscular, e frisar a importância das orientações.

O tratamento fisioterapêutico para o paciente amputado tem como objetivo a prevenção e tratamento de complicações estruturais, redução de edema, treinamento de equilíbrio, orientação para colocação e utilização da prótese, orientações pré e pós-operatórias, evolução e troca de posturas, melhora do quadro algico, melhora no nível de funcionalidade e qualidade de vida, incluindo uma deambulação ativa e independente de maneira a se aproximar da deambulação fisiológica com o uso da prótese. Tudo isso favorece a reintegração do indivíduo na sociedade (LUZ *et al.* 2016).

A falta de orientação precoce sobre posicionamento e mobilidade aumenta as chances de complicações pós-operatórias como contraturas, diminuição da ADM e fraqueza muscular (SARMENTO; LUZ; OLIVEIRA, 2021). A fase pré-protética é a fase entre a amputação e a colocação de prótese, ela deve se iniciar no pós-operatório imediato abrangendo orientações sobre o posicionamento, mobilidade e formato do coto, além de alongamento, fortalecimento e mobilidade global, tendo como objetivo preparar o paciente e o coto para a protetização (CHAMLIAN; WEINTRAUB; RESENDE, 2013). O objetivo desta fase é preparar o paciente e o coto para a utilização da prótese para que o paciente tenha um melhor desempenho e, conseqüentemente, mais independência. Inicialmente o posicionamento correto com o membro amputado em posição neutra, sem flexão do quadril e joelho, evita o encurtamento da musculatura, e assim que o coto estiver cicatrizado, os movimentos de maior amplitude podem ser iniciados visando a manutenção e qualidade do movimento (SMITH *et al.*, 2016). O fisioterapeuta deve conhecer as comorbidades do

paciente, causa da amputação, idade, funcionalidade anterior, conhecimento sobre a técnica cirúrgica utilizada, ter ciência dos possíveis efeitos psicológicos da amputação sobre o paciente e deve preparar o paciente e os familiares para um nível de funcionalidade menor, orientar sobre bandagem e sobre como tratar e prevenir aderências da cicatriz do coto (SMITH *et al*, 2016; GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009).

A causa da amputação é um fator importante que direciona os objetivos da fisioterapia para cada paciente. Por exemplo, um paciente jovem e ativo com amputação de causa traumática tem o objetivo diferente de um paciente idoso, sedentário e diabético com amputação de causa vascular. A avaliação fisioterapêutica é imprescindível para iniciar o processo de reabilitação (GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009). Em um estudo de Sarmiento, Luz e Oliveira (2021) a avaliação à beira do leito foi feita com duração de 50 minutos em que foram realizadas orientações; avaliação antropométrica; causa da amputação; patologias associadas; sinais vitais; avaliação cardiorrespiratória estática e dinâmica; nível de amputação; avaliação da dor no coto; presença de dor e sensação fantasma; perimetria do coto; força muscular; mobilidade no leito; equilíbrio estático em sedestação e em ortostase com apoio unipodal. Um dos resultados obtidos nas avaliações dos pacientes foi que apenas 1% manteve a força muscular preservada no membro amputado, o que ressalta a importância dos exercícios de fortalecimento no pós-operatório (SARMENTO; LUZ; OLIVEIRA, 2021). Outros pontos a serem observados na avaliação são hipertrofia da cicatriz, alteração da sensibilidade, aderência cicatricial, presença de espículas ósseas, neuroma (inflamação de fibras nervosas na extremidade do coto) e enxertia (BRASIL, 2013).

A dor é uma das complicações que podem acometer o paciente amputado (LIMA; CHAMLIAN; MASIERO, 2006). E, o estudo de Brede, Metter e Talbot (2017) aborda sobre a avaliação da dor em pacientes militares com amputação transtibial, de causa traumática em combate. Este tipo de lesão está associado a maiores incidências de complicações pós-operatórias comparado a outros mecanismos de lesão, assim como a mais intervenções cirúrgicas (BREDE; METTER; TALBOT, 2017). A dor pós-amputação pode ser dividida em dor fantasma, que são sensações dolorosas no membro faltante, e dor residual, que é a dor no coto (BREDE; METTER; TALBOT, 2017). A incidência de dor pode atrasar a reabilitação e a protetização do paciente. Portanto, se faz necessário o manejo da dor durante toda a reabilitação

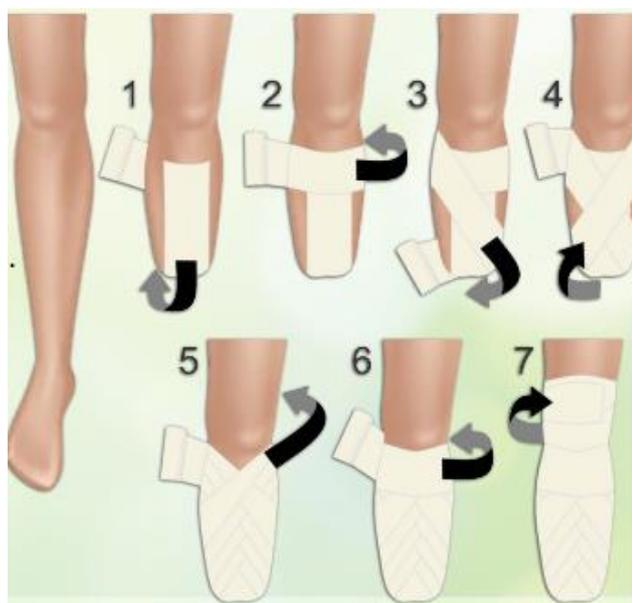
(BREDE; METTER; TALBOT, 2017). A EENM é utilizada no manejo da dor assim como a Estimulação Elétrica Transcutânea (TENS) que é uma técnica que estimula os nervos periféricos através de correntes elétricas aplicadas na pele (JOHNSON; MULVEY; BAGNALL, 2015). O TENS é utilizado para alívio da dor e sua utilização traz efeitos como aumento do fluxo sanguíneo e redução de espasmos musculares, podendo ser eficaz para aliviar a dor fantasma, dor no coto ou ambos (JOHNSON; MULVEY; BAGNALL, 2015). A melhora da dor pode gerar maior tolerância às atividades, sendo uma ferramenta benéfica a ser utilizada na fase pré-protética (BREDE; METTER; TALBOT, 2017).

Pacientes com amputação unilateral de MMII sofrem alterações biomecânicas decorrentes da retirada de parte do membro (KABLAN *et al*, 2022). A retirada do membro ocasiona mudança de peso percebida pelo paciente, o que leva ao desvio do centro gravitacional, gerando déficit de equilíbrio (KABLAN *et al*, 2022). Essas alterações acentuam a lordose lombar e tendenciam rotações lombares para o lado oposto à amputação, o que pode gerar dor nessa região (ENÉAS; VASCONCELOS, 2013). A terapia manual realizada na fáscia toracolombar pode ser benéfica para prevenir a lombalgia (KABLAN *et al*, 2022) e a associação com a eletroestimulação pode ser utilizada para diminuição da dor (JOHNSON; MULVEY; BAGNALL, 2015). Outra abordagem para a prevenção da dor lombar inclui a estabilização do core lombopélvico através do fortalecimento dos músculos transverso abdominal e multífidos, que auxiliam nas transferências, equilíbrio e deambulação (NUNES JÚNIOR; DE MELLO; MONNERAT, 2009; GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009).

O manejo do edema no pós-operatório é fundamental para o avanço da reabilitação (GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009). No estudo de Luz *et al*. (2016) foi abordado sobre a fisioterapia descongestiva e bandagem convencional para redução do edema em pacientes idosos com amputação de causa traumática. A Diretriz da Associação Britânica de Fisioterapeutas Certificados em Reabilitação de Amputados - BACPAR (2016), não recomenda o uso de bandagens elásticas para manejo do edema no coto, principalmente, em pacientes com amputação de causa vascular, pois considera a distribuição de pressão perigosa podendo afetar a cicatrização. Suas evidências apoiam o uso de bandagens rígidas, meias de compressão e dispositivos pneumáticos de mobilidade pós-amputação, iniciados 10 dias após a cirurgia (SMITH *et al*, 2016). Embora seja referenciada, a utilização de bandagem rígida ou semirrígida com gesso não é muito utilizada no ambiente

hospitalar no Brasil (VIEIRA *et al*, 2017). Os métodos compressivos (Figura 4) são utilizados para reduzir e evitar o aumento do edema, evitar complicações na pele do membro residual, também auxiliam no aumento da circulação local, estimulam o metabolismo do coto, modelam e preparam o coto para futura prótese, protegem a pele, diminuem a sensação e/ou dor do membro fantasma, funcionam como dessensibilizadores do membro residual e podem auxiliar na diminuição de contraturas, no caso de bandagens semirrígidas (BRASIL, 2013; GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009). Independente da técnica, a maior compressão deve estar na parte distal do coto e deve ser diminuída gradativamente em direção proximal, proporcionando um formato cônico (BRASIL, 2013). A meia compressiva é mais segura quanto à distribuição de pressão, mais fácil de colocar e contribui para a protetização mais rápida (GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009).

Figura 4 – Enfaixamento compressivo.



Fonte: BARREIROS; VILLAS BOAS; DA SILVA, 2019.

A dessensibilização do coto deve ser feita em caso de aumento ou diminuição da sensibilidade (VIEIRA *et al*, 2017). Técnicas como movimentos circulares no coto, de forma lenta, utilizando materiais de diferentes temperaturas e texturas (de uma fina para mais grossa) facilitam esse processo (NUNES JÚNIOR; DE MELLO; MONNERAT, 2009; BRASIL, 2013; VIEIRA *et al*, 2017). A massagem em fricção transversa profunda, conhecida como Cyriax, é recomendada para liberar aderências.

Outras técnicas de massagem também são recomendadas como amassamento, deslizamento superficial, compressão e enrolamento (NUNES JÚNIOR; DE MELLO; MONNERAT, 2009; VIEIRA *et al*, 2017). O paciente deve ser orientado quanto a dessensibilização do coto com a utilização de massagens, estímulos sensoriais, co-contrações e exercícios com um espelho, como mostra a Figura 5 (BRASIL, 2013).

Figura 5 – Terapia com espelho.



Fonte: GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009.

Com relação à mobilidade, a DAPA orienta a mobilização do coto o mais cedo possível, iniciando entre 24h e 48h após a cirurgia (BRASIL, 2013). As Diretrizes Americanas de Prática Clínica para Reabilitação de Amputação de Membros Inferiores ressaltam que o treinamento de mobilidade iniciado o mais rápido possível promove independência funcional, força, aptidão cardiovascular e saúde óssea (WEBSTER, 2019). A prática de exercícios físicos promove melhora da capacidade física e restauração da independência que leva à melhora na qualidade de vida e torna a reabilitação menos complexa (LIMA *et al*, 2021). O plano terapêutico deve incluir exercícios de cadeia cinética aberta e fechada com progressão de carga para melhorar a marcha, mobilidade, força muscular, aptidão cardiovascular e atividades de vida diária (NUNES JÚNIOR; DE MELLO; MONNERAT, 2009; WEBSTER, 2019). As Figuras 6 e 7 mostram exemplos de alongamentos, exercícios ativos livres, exercícios isométricos e de resistência que podem ser realizados por pacientes com amputação de MMII.

Figura 6 – Exemplo de alongamentos e exercícios.



Fonte: BARREIROS; VILLAS BOAS; DA SILVA, 2019.

Figura 7 – Extensão ativa do joelho.



Fonte: BARREIROS; VILLAS BOAS; DA SILVA, 2019.

Existem particularidades no pós-operatório e manejo de cada amputação. De forma geral, não é recomendada a descarga de peso no membro amputado até que as suturas sejam retiradas pelo cirurgião. Na amputação transtibial a miodese pode

ser frágil e o joelho do paciente pode ser imobilizado em flexão, com isso, o alongamento de isquiotibiais fica restrito até a cicatrização do coto (GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009). A ponte em decúbito dorsal é permitida quando realizada com apoio sob o coto distal (NUNES JÚNIOR; DE MELLO; MONNERAT, 2009; GAILEY; SPRINGER; SCHERER, 2009).

A Diretriz BACPAR aborda sobre a atuação do fisioterapeuta dentro da equipe multidisciplinar, que pode ser composta por terapeuta ocupacional, cirurgião, enfermeiro, nutricionista, psicólogo, protesista, ortopedista e assistente social (SMITH *et al*, 2016). O papel do fisioterapeuta na equipe multidisciplinar inclui exercícios terapêuticos, avaliação e tratamento com auxiliares de marcha precoce, previsão da protetização, terapia compressiva, manejo da cicatrização de feridas, manejo da dor e contribuição da educação do paciente e familiares/cuidadores (SMITH *et al*, 2016). A reabilitação deve ter início o mais cedo possível, de preferência no primeiro dia de pós-operatório. Devem ser feitos a avaliação, orientações sobre mobilidade no leito a fim de evitar contraturas e úlceras de pressão, controle da dor, cuidados respiratórios e transferências, preferencialmente em cadeira de rodas (SMITH *et al*, 2016). A DAPA orienta a utilização da cadeira de rodas com um apoio para o coto, mantendo o joelho em extensão, a fim de evitar encurtamentos e contraturas (BRASIL, 2013). Após a alta o fisioterapeuta deve trabalhar o controle do edema através de terapia compressiva, mobilidade e equilíbrio tanto sentado quanto de pé, transferências, prevenção e gestão de quedas (ensinar ao paciente como se levantar do chão), prevenção e redução de contraturas, manejo da sensação e dor fantasma, e exercícios de acordo com os objetivos do paciente (SMITH *et al*, 2016).

Em suma, dentre as evidências incluídas neste estudo uma apresentou um protocolo fisioterapêutico enquanto a outra abordou fatores específicos a serem trabalhados no manejo do edema. O protocolo MARP abordado no segundo estudo, apesar de completo, é direcionado a militares e tem o objetivo de reabilitar os mesmos para o retorno ao serviço e para atividades esportivas. Assim, ao utilizá-lo como referência deve-se adaptar ao objetivo e realidade de cada indivíduo.

As evidências indicam que a prática de exercícios físicos após a amputação pode diminuir a predisposição de efeitos secundários prejudiciais à saúde, que podem ocorrer devido às limitações de mobilidade e presença de comorbidades, contribuindo para melhora da qualidade de vida (LIMA *et al*, 2021). Um estudo de Chamlian (2014) observou que quanto maior o número de comorbidades, menor foi a taxa de sobrevivida.

A doença mais prevalente nos pacientes amputados neste estudo foi a diabetes mellitus (67%) e a principal causa de morte foi o infarto agudo do miocárdio (IAM) em 72% dos casos (CHAMLIAN, 2014). Sendo assim, é necessário que programas de exercícios elaborados especificamente para pessoas com amputação de MMII sejam desenvolvidos e aplicados na prática clínica com foco na mobilidade, força, equilíbrio e aptidão cardiorrespiratória (LIMA *et al*, 2021). Contudo, estudos sugerem a escassez na oferta desses programas específicos (LIMA *et al*, 2021) principalmente em programas direcionados à fase pré-protética (VIEIRA *et al*, 2017) o que indica a necessidade de pesquisas futuras.

5. CONCLUSÃO

A revisão da literatura sobre estratégias terapêuticas na fisioterapia durante a fase pré-protética de amputados transtibiais destaca a importância de intervenções personalizadas. As evidências apontam para a relevância dos exercícios físicos na gestão da dor, edema, manutenção da ADM, fortalecimento muscular, mobilidade global, transferências, equilíbrio e condicionamento cardiovascular. Além disso, ressalta-se a necessidade de considerar a individualidade do paciente, incluindo a causa da amputação, idade e funcionalidade anterior.

A falta de orientação precoce é identificada como um fator que aumenta o risco de complicações pós-operatórias, e a fase pré-protética, iniciada no pós-operatório imediato, desempenha um papel crucial na preparação do paciente para a prótese. O fisioterapeuta, como membro essencial da equipe multidisciplinar, deve abordar não apenas aspectos físicos, mas também considerar comorbidades, efeitos psicológicos e preparação do indivíduo para uma funcionalidade reduzida.

A individualização do tratamento, adaptando protocolos existentes às necessidades de cada indivíduo, é fundamental. Em última análise, a prática de exercícios físicos emerge como um componente crucial para melhorar a qualidade de vida, mobilidade e funcionalidade de pacientes com amputação transtibial, enfatizando a importância de futuras pesquisas e aprimoramento contínuo das abordagens fisioterapêuticas.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, L. V.; **Protocolo de intervenção fisioterapêutica de fácil aplicabilidade: efeito clínico na marcha e na adaptação à prótese do indivíduo com amputação unilateral de membro inferior / Leticia Vargas de Almeida.** Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas. Campinas, SP: [s.n.], 2022.

BARR, S.; HOWE, T. **Prosthetic rehabilitation for older dysvascular people following a unilateral transfemoral amputation.** Cochrane Database of Systematic Reviews. UK, 2018.

BARREIROS, B. A; VILLAS BOAS, P; DA SILVA, T. R. **Guia de Orientações ao Paciente Amputado.** Editoração e diagramação: Ana Silvia Sartori Barraviera Seabra Ferreira. Criação do personagem e imagens: Clara Fumes Arruda. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Medicina – Programa de Residência Multiprofissional em Saúde do Adulto e do Idoso. Botucatu – SP, 2019.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de Atenção à Pessoa Amputada.** Brasília – DF, 2013.

BREDE, E.; METTER, E. J.; TALBOT, L. A. **Neuromuscular electrical stimulation for pain management in combat-related transtibial amputees during rehabilitation and prosthetic training.** Journal of Applied Biobehavioral Research, v.22, n. 4, e12084. USA, 2017.

CHAMLIAN, T. R. **Uso de próteses em amputados de membros inferiores por doença arterial periférica.** Revista Einstein, v. 12, n. 4, p. 440-446. São Paulo, 2014.

CHAMLIAN, T. R.; WEINTRAUB, M. RESENDE, J. M. **Análise funcional e prognóstico de marcha no paciente amputado de extremidade inferior.** Acta Fisiátrica, [S. l.], v. 20, n. 4, p. 200-206, 2013.

ENÉAS, R. A; VASCONCELOS, T. B. **A aplicação da terapia manual em paciente diabético com amputação transfemoral usuário de prótese – relato de caso.** ConScientiae Saúde, v. 12, n. 4, p. 649-657. Fortaleza – CE, 2013.

FERREIRA, G. P.; GONÇALVES, J.V.; LIPOSCKI, D. B. **Perfil epidemiológico de pacientes amputados atendidos em um centro público de reabilitação.** *Fisioterapia Brasil*, v. 23, n. 6, p. 798-812. Vitória – ES, 2022.

GAILEY, R.; SPRINGER, B. A.; SCHERER, M. Physical Therapy for the Polytrauma Casualty with Limb Loss. *In: PASQUINA, P. F.; COOPER, R. A. Care of the combat amputee.* Washington, DC: Editor in Chief Martha K. Lenhart, p. 451-492, 2009.

JOHNSON, M. I.; MULVEY, M. R.; BAGNALL, A-M. **Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for phantom pain and stump pain following amputation in adults.** *Cochrane Database of Systematic Reviews.* UK, 2015.

KABLAN, N. *et al.* **Immediate effect of stair exercise on stiffness, tone, and pressure pain threshold of thoracolumbar fascia in individuals with lower limb amputation: a preliminary report.** *Prosthetics and Orthotics International Journal*, v. 46, n. 4, p. 314-319. Istanbul – TR, 2022.

KAMRAD, I. *et al.* **SwedeAmp—the Swedish Amputation and Prosthetics Registry: 8-year data on 5762 patients with lower limb amputation show sex differences in amputation level and in patient-reported outcome.** *Acta Orthopaedica*, v. 91, n. 4, p. 464–470. Suécia, 2020.

LIMA, D. B. *et al.* **Métodos de treinamento aeróbicos e/ou resistidos para pessoas com amputação de membro inferior: uma revisão sistemática.** *Acta Fisiátrica, [S. l.]*, v. 28, n. 3, p. 184-194, 2021.

LIMA, K. B. B.; CHAMLIAN, T. R.; MASIERO, D. **Dor fantasma em amputados de membro inferior como fator preditivo de aquisição de marcha com prótese.** *Acta Fisiátrica, [S. l.]*, v. 13, n. 3, p. 157-162, 2006.

LUZ, J. P. *et al.* **Fisioterapia em pacientes com amputação transtibial: revisão sistemática.** *ConScientiae Saúde*, v. 15, n. 1, p. 154-160. São Paulo, 2016.

NUNES JÚNIOR, P. C.; DE MELLO, M. A.; MONNERAT, E. **Tratamento fisioterapêutico na fase de pré-protetização em pacientes com amputação transtibial unilateral.** *Fisioterapia Brasil*, v. 10, n. 4, p. 294-299. Rio de Janeiro, 2009.

SARMENTO, T.; LUZ, S. C. T.; OLIVEIRA, E. F. **Physical therapy evaluation in the immediate post-operative period of patients with lower limbs amputation**

assisted at the hospital bedside. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, 29, e2884. Florianópolis – SC, 2021.

SMITH, S. *et al.* **Clinical guidelines for the pre and post-operative physiotherapy management of adults with lower limb amputations.** British Association of Chartered Physiotherapists in Amputee Rehabilitation. 2nd Edition. London – UK, 2016.

VIEIRA, R. I. *et al.* **Intervenções fisioterapêuticas utilizadas em pessoas amputadas de membros inferiores pré e pós-protetização: uma revisão sistemática.** Acta Fisiátrica, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 98-104, 2017.

WEBSTER, J. B. *et al.* **Clinical Practice Guidelines for the Rehabilitation of Lower Limb Amputation: An Update from the Department of Veterans Affairs and Department of Defense.** American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, v. 98, n. 9, p. 820-829. US, 2019.