



**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**DOUGLIANE APARECIDA GANZALA LIMA**

**ATUAÇÃO DO FISIOTERAPEUTA NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES  
AMPUTADOS EM DECORRÊNCIA DA DIABETES MELLITUS**

**Sinop/MT**

**2024**

**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**DOUGLIANE APARECIDA GANZALA LIMA**

**ATUAÇÃO DO FISIOTERAPEUTA NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES  
AMPUTADOS EM DECORRÊNCIA DA DIABETES MELLITUS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Departamento de Fisioterapia, do Centro Universitário Fasipe - UNIFASIPE, como requisito para obtenção do título de Bacharel de Fisioterapia.

**Orientador (a):** Prof.º. Ma. Lilian Garlini  
Viana

**Sinop/MT**

**2024**

**DOUGLIANE APARECIDA GANZALA LIMA**

**ATUAÇÃO DO FISIOTERAPEUTA NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES  
AMPUTADOS EM DECORRÊNCIA DA DIABETES MELLITUS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Fisioterapia - UNIFASIPE, Centro Universitário de Sinop - MT, como requisito parcial para aprovação da disciplina.

Aprovado em 25/06/2024.

---

**ME LILIAN GARLINI VIANA PINHEIRO**

Professora Orientadora:

Departamento de Fisioterapia – UNIFASIPE

---

**ME LARISSA SILVEIRA CARVALHO VILLA**

Professora Orientadora:

Departamento de Fisioterapia – UNIFASIPE

---

**ME LUÍZ CARLOS DAMIAN PREVE**

Professor Avaliado:

Departamento de Fisioterapia – UNIFASIPE

---

**ME FABIANO PEDRA DE CARVALHO**

Coordenador do Curso de Fisioterapia

Fabiano Pedra de Carvalho

**Sinop/MT**

**2024**

## **DEDICATÓRIA**

A todas as pessoas que em minha caminhada demonstraram paciência e carinho. Em especial, àquelas que me incentivaram a seguir sempre em frente.

## **AGRADECIMENTOS**

- Acima de tudo a Deus, porque se não fosse através dele, não teria chegado até aqui. –A minha mãe Cleni e Tia Clari, que me ajudaram a dar os primeiros passos na vida e também ao meu marido Igor, minha irmã Danielly e amiga Camila.

- À professora orientadora, que me orientou de forma objetiva para obter êxito neste trabalho.

- Aos demais professores, do curso de graduação, que nos transmitiram seus conhecimentos e muito contribuíram para nossa formação.

- A amigos que me acolheram quando eu cheguei a uma cidade diferente onde eu não conhecia ninguém, sem eles teria sido mais solitário.

- A todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e permitiram o enriquecimento de minha aprendizagem.

## **EPIGRAFE**

“Seja forte e corajoso, não temas e não desanime, eu sou teu Deus, te escondo em mim.”

Isadora Pompeo

Dougliane Aparecida Gazanla Lima (LIMA, Dougliane). Atuação do fisioterapeuta na reabilitação de pacientes amputados em decorrência da Diabetes Mellitus. 2024. 49 paginas.

Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário Fasipe – UNIFASIPE

## RESUMO

A amputação é a retirada parcial ou total de um membro na qual pode ter sido causada por trauma, doença ou cirurgia, a amputação de um membro só é realizada quando não há outra solução, os principais níveis de amputação de membros inferiores são de dedo, transmetatarsal, transtibial, desarticulação do joelho, transfemoral e desarticulação do quadril. As amputações de extremidades inferiores são cada vez mais frequentes em pacientes com diagnóstico de Diabetes Mellitus, resultando-se um grande problema de saúde pública, no Brasil e no mundo. A Diabetes é uma síndrome metabólica que ocorre pela falta da insulina e/ou pela incapacidade da insulina em exercer sua função, sem o controle adequado da diabetes surge a consequência como a amputação. As amputações de membro inferiores sofrem diversas alterações funcionais, no equilíbrio estático, alteração postural, musculoesqueléticas e na marcha. A reabilitação fisioterapêutica é de extrema importância nas fases pré e pós cirurgia e na pré e pós protetização. O objetivo deste trabalho é compreender a importância da fisioterapia na reabilitação de pacientes amputados em decorrência da Diabetes Mellitus em todas as fases do processo de amputação. O presente trabalho foi realizado através de pesquisa bibliográfica no contexto da abordagem qualitativa. Foi realizado o levantamento de dados em bases de dados eletrônicos, sendo *Cochrane Library*, *Nacional Library of Medicine (Pubmed)*, *The Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, Google acadêmico, órgãos oficiais da saúde nacionais e internacionais e livros. Pode-se concluir que a reabilitação fisioterapêutica possui importância e a eficácia em todas as fases do processo cirúrgico de amputação, bem como na reeducação funcional dos pacientes, possibilitando o retorno de suas funções.

**PALAVRAS-CHAVE:** Amputação; Diabetes; Protetização; Reabilitação fisioterapêutica.

Dougliane Aparecida Gazanla Lima (LIMA, Dougliane). The role of physiotherapists in the rehabilitation of patients with amputations due to Diabetes Mellitus. 2024. 49 pages.

Course Conclusion Paper - Fassie University Center – UNIFASIPE

### **ABSTRACT**

Amputation is the partial or total removal of a limb which may have been caused by trauma, disease, or surgery. Amputation of a limb is only carried out when there is no other solution. The main levels of lower limb amputation are finger, trans metatarsal, transtibial, knee disarticulation, transfemoral and hip disarticulation. Lower extremity amputations are becoming increasingly frequent in patients diagnosed with Diabetes Mellitus, resulting in a major public health problem in Brazil and worldwide. Diabetes is a metabolic syndrome that occurs due to a lack of insulin and/or the inability of insulin to perform its function. Without proper control of diabetes, the consequence is amputation. Lower limb amputations cause several functional changes, including static balance, postural changes, musculoskeletal changes, and gait changes. Physiotherapeutic rehabilitation is extremely important in the pre- and post-surgery and pre- and post-prosthetic phases. The aim of this study is to understand the importance of physiotherapy in the rehabilitation of patients with amputations due to diabetes mellitus at all stages of the amputation process. This study was carried out using bibliographical research in the context of a qualitative approach. Data was collected from electronic databases such as the Cochrane Library, the National Library of Medicine (PubMed), the Scientific Electronic Library Online (Cielo), Google Scholar, official national and international health bodies, and books. It can be concluded that physiotherapeutic rehabilitation is important and effective in all phases of the amputation surgery process, as well as in the functional re-education of patients, enabling them to return to their functions.

**KEY WORDS:** Amputation; Diabetes; Posterization; Physiotherapeutic rehabilitation.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Relação pâncreas e insulina na diabetes tipo I.....	22
<b>Figura 2:</b> Relação pâncreas e insulina na diabetes tipo II .....	22
<b>Figura 3:</b> Amputação do MMIE decorrente a Diabetes mellitus .....	24
<b>Figura 4:</b> Principais níveis de amputação de MMII .....	26
<b>Figura 5:</b> Amputação de membro esquerdo .....	27
<b>Figura 6:</b> Amputação Membro Inferior esquerdo .....	29
<b>Figura 7:</b> Enfaixamento do coto formato de 8.....	31
<b>Figura 8:</b> Reabilitação fisioterapêutica pós-cirúrgica.....	34
<b>Figura 9:</b> Próteses endoesqueléticas transfemoral.....	35
<b>Figura 10:</b> Modelo de próteses convencionais exoesqueléticas .....	35
<b>Figura 11:</b> Prótese para amputação de pé.....	36
<b>Figura 12:</b> Tipos de encaixe protético item A e B.....	37
<b>Figura 13:</b> Tipos de encaixe protético item C e D.....	37
<b>Figura 14:</b> Treino de marcha .....	39
<b>Figura 15:</b> Exercício de mobilidade MMII .....	40

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Valores de glicose plasmáticas em mg/dl para diagnóstico de diabetes mellitus..	<b>19</b>
<b>Quadro 2:</b> Classificação da Diabetes Mellittus .....	<b>21</b>

## LISTA DE SIGLAS

<b>DM</b>	Diabetes mellitus
<b>MMII</b>	Membros inferiores
<b>IDF</b>	Diabetes Federation
<b>AMI</b>	Amputação de membros inferiores
<b>HPL</b>	Hormônio lacta gênio placentário
<b>DAOP</b>	Doença Arterial Obstrutiva Periférica
<b>TVP</b>	Trombose Venosa Profunda
<b>PTB</b>	Patellar Tendon Bearing
<b>PTS</b>	Prothese Tibiale Supracondylienne
<b>KBM</b>	Kondylen Bettung Münster
<b>ICEROSS</b>	Icelandic Roll On Silicone Socket
<b>VASS</b>	Vaccum Assisted Socket System

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Problematização.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Justificativa .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>16</b>
1.3.1 Geral .....	16
1.3.2 Específicos.....	17
<b>1.4 Procedimentos Metodológicos .....</b>	<b>17</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Contexto histórico da Diabete Mellitus .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Definição e descrição da Diabete Mellitus.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Epidemiologias e o impacto a Diabete de Mellitus .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Classificação da Diabete Mellitus.....</b>	<b>21</b>
2.4.1 Diabete Mellitus tipo 1 .....	22
2.4.2 Diabete Mellitus tipo 2 .....	22
2.4.3 Diabete Mellitus Gestacional (DMG) .....	23
<b>2.5 Amputação: definição e suas características gerais.....</b>	<b>23</b>
2.5.1 Níveis de amputação dos MMII .....	25
2.5.2 Complicações e sequelas deixadas aos pacientes amputados decorrentes da DM.....	27
<b>2.6 Atuação do fisioterapeuta na reabilitação de pacientes amputados em decorrência da diabetes mellitus.....</b>	<b>28</b>
<b>2.7 Atuação da fisioterapia na fase pré e pós-operatório de amputação de MMII .....</b>	<b>30</b>
<b>2.8 Protetização .....</b>	<b>34</b>
<b>2.9 Atuação fisioterapêutica na pré- e pós protetização.....</b>	<b>38</b>
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O termo amputação é denominado como a retirada parcial ou total de um membro, as causas mais comuns são as alterações congênitas que comumente podem ser adquiridas ao longo da vida, dentre os quais se podem destacar tumores, insuficiência vascular periférica, diabetes, aterosclerose, embolias, trombozes, traumatismos, acidentes de trabalho, acidentes de trânsito e outros inúmeros fatores existentes. É importante evidenciar que a amputação possui um conjunto de fatores externos, deste modo não se deve considerar a amputação o fim, mas sim uma nova etapa com diferentes mudanças, por isso deve-se evidenciar a promover a melhora da condição de vida do paciente e de seu círculo envolvido no dia a dia (GOUBIN, 2018).

A Diabete Mellitus (DM) é denominada como uma síndrome metabólica que ocorre pela falta de insulina no sangue ou pela incapacidade de produzir insulina e exercer corretamente suas funções, o que gera o aumento da glicose no sangue. As alterações da tolerância à glicose são muito mais frequentes em adultos e estão associados ao aumento da mortalidade causando problemas cardiovasculares e complicações microvasculares (MCLELLAN et al.,2007).

A DM é dividida em quatro principais tipos a DM tipo I, DM tipo II DM gestacional e DM infantil. Após o diagnóstico de diabetes o paciente precisa traçar um plano de ações comportamentais de cuidados diários, em novo estilo de vida. Esses cuidados envolvem mudanças de hábito de vida, como a alimentação saudável, uso da medicação sendo as mais comuns à insulina e os anti-diabéticos orais, é preciso fazer monitorização dos níveis de glicemia, da resposta aos sintomas de hipoglicemia ou hiperglicemia, cuidados ao aparecimento de feridas principalmente nos pés e a procura de cuidados de saúde adequados para a diabetes ou outros problemas de saúde (SILVA et al., 2006).

Entre as complicações crônicas da DM, a ulceração e a amputação de membros inferiores (MMII) destacam-se como as mais frequentes ainda na população a amputações do

pé diabético que se caracteriza pela presença de infecção, feridas necrosadas relacionadas às irregularidades neurológicas e a vários níveis de doença vascular periférica, considerada uma das mais preocupantes e de maior impacto socioeconômico (DE NEGREIROS, 2021).

Devido à amputação do membro inferior é comum ocorrer algumas complicações, como deformidade em flexão, excesso de partes moles, irregularidades ósseas, dor crônica, complicações cutâneas, o que pode levar à insuficiência e diminuição nas condições de qualidade de vida e cicatrização inadequada, neste contexto é destacada a importância da reabilitação fisioterapêutica tanto no pré-operatório como no pós-operatório da amputação do membro afetado (FONSECA, 2023).

A reabilitação fisioterapêutica do paciente deve ser realizada durante todos os estágios do programa de reabilitação, para que possa ser recuperada a mobilidade para futura protetização e se necessário, em cuidados na regeneração muscular para que ocorra a reeducação funcional do membro amputado. O fisioterapeuta tem também como objetivo na reabilitação tornar mínimo ou prevenir atrofia, degenerações, encurtamentos musculares, reduzir os desconfortos e dores frequentes e proporcionar uma vida mais ativa ao paciente (OZAKI et al., 2010).

A prevenção da DM e os cuidados pós-amputação de membro afetado devem acompanhar o protocolo que inicia na fase pré-cirúrgica até a alta hospitalar, exercidos por uma equipe multiprofissional, para que se obtenha atenção integral de forma apropriada e precoce. A equipe multiprofissional é composta por médicos, enfermeiros, nutricionistas, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais e psicólogos que vão atuar em conjunto com o propósito de tratar o paciente de forma eficiente (CUBAS et al., 2013).

## **1.1 Problematização**

A DM é estimada como um problema de saúde pública sendo a principal causa de amputação dos membros inferiores (MMII), devido alguns fatores como o mau hábito de vida, a falta de atividades físicas e a má alimentação, as quais podem acarretar obesidade causando o desequilíbrio da doença, resultando em distúrbios neurológicos e vasculares do pé diabético, cerca de 85% dos pacientes com diagnóstico de pé diabético realizam amputação. De acordo com Organização Mundial da Saúde (OMS) a Diabetes Mellitus (DM) é a principal responsável pelas amputações de membros inferiores, computando 70% dos casos, em especial o pé (FREITAS, et al. 2023).

As amputações de membros inferiores (MMII) refletem em enorme impacto

socioeconômico, sendo o indivíduo impossibilitado de exercer as atividades inerentes ao cargo do emprego, comprometendo sua qualidade de vida, podendo causar complicações como necrose da região, infecções, edemas, contraturas, dor fantasma no membro amputado e neuromas (CHAN et al., 2009).

Uma das patologias que mais afetam os indivíduos é a DM, destacando-se a dificuldade de cicatrização do coto, as amputações de membros inferiores (AMI) provocam alterações biomecânicas a estes pacientes, barreiras nas suas atividades do dia a dia e novas limitações no seu cotidiano. Sendo indicado o uso de próteses ortopédicas como uma ação que viabiliza corrigir a perda de funcionalidade. É de extrema importância o acompanhamento fisioterapêutico no pré e pós-protetização, a fim de adquirir uma boa reabilitação e readaptação deste paciente (MELO et al., 2011).

Quando se pensa em prevenir à amputação, também se deve estar ciente que, para isso é necessário refletir em vários aspectos como o controle glicêmico, através da prática de exercícios físicos associado à alimentação saudável e a rotina de consultas médicas, para se obter o controle adequado da glicemia. O pé diabético possui um alto índice de amputação, sendo uma lesão traumática que comumente se complicam com infecção e tecido necrosado, geradas por falhas no processo de cicatrização induzindo a amputação (VIGO et al., 2005).

Frequentemente, as amputações nos pacientes decorrentes da diabetes são sucedidas de úlceras ou de lesões cutâneas, as quais se distendem até a derme ou ultrapassam e chegam aos tecidos mais profundos abrangendo algumas vezes músculos e ossos. As úlceras em pacientes com diabetes apresentam um amplo percentual de mortalidade e hospitalização, possui um tempo de internação mais demorado que os pacientes sem processos ulcerativos, a ulceração causa a perda protetora da pele, denominada pela diminuição da sensação dolorosa da pele (VIGO et al., 2005).

Diante do exposto, formula-se a seguinte questão: Qual a importância do fisioterapeuta na reabilitação de pacientes amputados em decorrência da *Diabetes Mellitus*?

## **1.2 Justificativa**

A DM é considerada uma das patologias crônicas que mais atinge a população mundial, possuindo um grande impacto na mortalidade e nos problemas de saúde que contribui para a má qualidade de vida de quem convive com essa patologia. Diante de sua alta prevalência e complicações existe a necessidade de investimento na prevenção, no controle e nos cuidados paliativos da doença. Esta doença é um problema que poderia ser impedida e

controlada com o auxílio de profissionais em âmbito de atenção básica, procurando evitar futuras complicações de saúde (MUZY et al.,2020).

A amputação devido à diabetes pode causar alterações expressivas e mudanças em seu organismo, os cuidados de reabilitação devem começar antes mesmo do momento da cirurgia. A abordagem fisioterapêutica se inicia na fase pré-operatória incluindo a avaliação física e detalhada do paciente diabético, esclarecendo o prognóstico e as metas de tratamento. Referente ao tempo de reabilitação, o indicado é que o tratamento seja o mais precoce possível, para alcançar uma boa recuperação funcional, no qual a finalidade é de impulsionar a adaptação protética e o retorno às atividades (BATISTA et al., 2012).

Após a amputação podem ocorrer algumas mudanças independentes da causa, da forma e do nível de amputação, modificando o nível de independência ao retorno das atividades de rotina diárias do paciente. É observada algumas decorrências de alterações de marcha, interferindo no modo de executar os exercícios e tarefas do dia a dia. A maior complicação diante de uma amputação do membro inferior está na deambulação. Um modo de diminuir e ajudar os pacientes amputados são com a utilização de próteses funcionais, porém para esse processo acontecer da maneira esperada é necessário realizar o programa de reabilitação fisioterapêutica, antes da cirurgia de amputação e após a protetização (MELO et al., 2020).

É importante dar continuidade no tratamento fisioterapêutico na fase do pós-operatório, atuando nos cuidados de posicionamentos no leito de maneira adequada, na dessensibilização do coto, nos exercícios ativos e de força muscular, nos exercícios de esquema corporal, nas atividades para o membro preservado e membros superiores, no enfaixamento do coto, no treinamento da marcha com a utilização da escolha das próteses ortopédicas. De maneira específica, a atuação do fisioterapeuta e os objetivos visam à redução de edema, cicatrização, aumento da força muscular, cuidados na transferência de leito e prevenir contraturas ao paciente (DORNELAS et al. 2007).

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo Geral**

Compreender a importância da atuação do fisioterapeuta na reabilitação de pacientes amputados em decorrência da diabetes mellitus.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Ressaltar Diabetes Mellitus e esclarecer o impacto que essa doença causa na sociedade.
- Esclarecer sobre os tipos de Diabetes Mellitus.
- Descrever sobre amputação e os tipos de amputação decorrentes da Diabetes Mellitus.
- Elucidar a importância da atuação da fisioterapia na reabilitação de paciente amputados decorrentes da diabetes.

### **1.4 Procedimentos metodológicos**

Este trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo, realizado através de dados científicos por meio de plataformas digitais e bancos de dados como, Nacional Library of Medicine (Pubmed), Scientific Electronic Library Online (Scielo) e Google Scholar, com a utilização da combinação dos seguintes descritores: amputação; diabetes; fisioterapia, próteses; reabilitação fisioterapêutica. O levantamento de informações teve início no período do segundo semestre do ano de 2023, com término previsto para o primeiro semestre do ano de 2024. Para o levantamento de dados foram selecionados artigos de língua portuguesa e inglesa, publicados nos últimos 10 anos. Assim, este trabalho buscou adquirir conhecimentos e apresentar soluções para os problemas específicos, ou seja, aprimorar o repertório sobre a amputação de membros inferiores decorrentes a diabetes mellitus e propor soluções para o problema identificado.

## **2. RESIVÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Contexto histórico da Diabetes Mellitus**

A história do diabetes possui acontecimentos históricos admiráveis e curiosos, a primeira referência da doença foi por meio de um médico muito antigo e importante, o Papiro que consistia em uma escritura egípcia, descoberta pelo alemão Gerg Ebers em 1872. Sendo relatada neste documento, a informação de uma doença que tinha como particularidade abundante a urina, receitando até alguns tratamentos à base plantas e frutos colhidos da natureza (COBAS, 2015).

Somente há partir nos séculos XVII/XVIII, na Inglaterra foi confirmado por Willis e Dobson que a urina era doce, Willis provou a urina e Dobson esperou a urina ressecar ao ponto de perceber resquício açucarado, concluindo evidências experimentais de que pessoas com diabetes eliminavam açúcar pela urina. No séc. XVIII Cullen, o qual nomeou a terminação mellitus, mel em latim, classificando os tipos de diabetes como sabor de mel, com urina clara e não adocicada (GOMES, 2015).

### **2.2 Definição e descrição da Diabetes Mellitus**

O consumo de carboidratos associado ao sedentarismo é uma combinação perfeita para se desenvolver a DM, ou seja, quando o organismo não consegue controlar a quantidade de açúcar no sangue. Isto pode acontecer se o corpo não produzir contagens regulares de insulina, esta patologia faz parte do sistema digestivo endócrino, com alta mortalidade da população. As mortes associadas à doença são, geralmente, consequentes da associação do longo tempo de duração da doença com o mau controle glicêmico. Se a diabetes não for abordada corretamente, pode causar problemas de saúde em longo período, sendo que os

níveis elevados de insulina no sangue danificam os vasos sanguíneos. Em episódios raros, a diabetes pode ocasionar a pancreatite, desenvolvida no pâncreas, visto que o elevado nível de glicose causa diversos problemas maléficis como cegueira, amputação de membros, complicações nos rins e cérebro (GAMBA et al.,2004).

O diagnóstico do diabetes se baseia nas mudanças da glicose plasmática de jejum ou após uma ingestão oral de glicose. A avaliação da glico-hemoglobina não oferece valor verdadeiro e não deve ser empregada para o diagnóstico da doença. O critério de diagnóstico consiste na realização de exame sanguíneo para detectar glicose no sangue, seguido da ingestão da glicose plasmática de jejum de 8 horas, após um jejum de 2 horas o protocolo é realizado com coleta de sangue após 2 horas de jejum. Caso sejam obtidos valores acima de 140 mg/dL é identificada a presença de intolerância à glicose como mostra no Quadro 1 (SOUZA, (2012).

**Quadro 1.** Valores de glicose plasmáticas em mg/dl para diagnóstico de diabetes mellitus

<b>Método/ Diagnóstico</b>				
<b>Categoria</b>	<b>Glicemia de Jejum</b>	<b>TTG</b>	<b>HbA1c</b>	<b>Glicemia casual</b>
<b>Normal</b>	< 100 mg/dL	< 140 mg/ dL	< 5,7%	-
<b>GJA</b>	100-125 mg/dL	< 140 mg/ dL	5,7%-6,4%	-
<b>TDG</b>	< 100 mg/dL	140-199 mg/dL		-
<b>DM</b>	>126 mg/dL	> 200 mg/dL	>6,5%	> 299 mg/dL

Fonte: Adaptado, Souza (2012)

### 2.3 Epidemiologia e o impacto da Diabetes Mellitus

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) a qualidade de vida é apresentada como a percepção de cada indivíduo, no argumento cultural e sistema de valores nos quais vive em relação aos seus objetivos, perspectivas, padrões e apreensões. Sabe-se que a DM pode interferir na vida do paciente nos aspectos social, físico e psicológico. Estes podem impactar na produtividade, vida social, relações familiares e lazer, por isso, a vasta importância de proporcionar qualidade de vida com qualidades adequadas para cada indivíduo, independentemente de processo fisiopatológico (MOREIRA et al.,2016).

O tratamento da DM é considerado custo elevado em escala global, referente ao atendimento em relação ao paciente diabético varia de 2,5% a 15% dos gastos nacionais em saúde. Além dos custos financeiros, a diabetes acarreta sintomas e sinais associados à

ansiedade, dor e menor qualidade de vida que afligem doentes e suas famílias. A Patologia corresponde também cargo adicional à sociedade, em consequência da perda de produtividade no trabalho, aposentadoria precoce e mortalidade prematura (BRASIL, 2006).

A DM é uma das doenças crônicas degenerativas de incidência crescente que mais afeta a população em uma faixa etária de pessoas consideradas obesas acima de 40 anos de idade, apesar de que na atualidade se veja com maior frequência em jovens, em virtude do estresse, maus hábitos alimentar, sedentarismo e aos idosos que também são afetados pela doença, por essa razão, o impacto da qualidade de vida dos idosos que são portadores de DM é bastante amplo, porquanto comumente se atribui a velhice como a perda da autonomia e capacidade, tornando-se assim um idoso dependente, todavia, deve-se estimular o idoso a adotar a ideologia do envelhecimento autônomo ativo ((PRISCILA et al. 2015).

As mudanças demográfica, nutricional e epidemiológica, identificadas determinaram o perfil de grande risco das doenças crônicas não transmissíveis, por constituírem altamente prevalentes, de elevado custo econômico, social e de grande impacto na morbimortalidade da sociedade brasileira, com isso adotaram função importante e impuseram ônus crescente e preocupante para os governantes. Configurando-se hoje como epidemia mundial, a DM pode ser considerado como um exemplo dessa situação, representando grande desafio para os sistemas de saúde pública de todo o mundo. A prevalência de DM está aumentando por causa do crescimento e do envelhecimento populacional, maior urbanização, sedentarismo e maior sobrevivência de pacientes diabéticos, estima-se que, mundialmente, a DM é uma doença que afeta 347 milhões, sendo que mais de 80% dos óbitos acontecem em países de baixa renda (FERREIRA et al. 2017)

Quanto à mortalidade, foi considerado que há perspectiva de o Brasil ser considerado o 4º com maior causa de morte em decorrência do diabetes. Uma observação realizada pelo Ministério da Saúde e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2017 ressaltou que cerca de 6% da população adulta possui diabetes, 7% são mulheres e 5,4% são homens, os percentuais por faixa etária são de 0,6% entre pessoas de 18 e 29 anos, 5% de 30 a 59 anos 14% entre 60 e 64 anos e 19,9% entre 65 e 74 anos, com mais de 75 anos o percentual foi de 19,9% (BRAGA et al. 2019).

De acordo com a OMS (Organização Mundial de Saúde), no Brasil em 2030 apresentará uma população estimada de 11,3 milhões de indivíduos com diagnóstico de Diabetes Mellitus (DM), segundo a última edição do Atlas de Diabetes, Internacional Diabetes Federation (IDF) mostra que 463 milhões de adultos convivem atualmente com diabetes, em 2000 a estimativa global de adultos com diagnóstico de DM era de 151 milhões,

já em 2009 havia acontecido um aumento de 88% passando assim para 285 milhões, este avanço vem sendo mais evidenciado em pessoas com faixa etária mais elevada (GOES, 2021).

## 2.4 Classificação da Diabetes Mellitus

Há duas formas atuais para rotular a DM, diabetes (etiológica), determinada de acordo com defeitos ou métodos específicos, e a classificação em estágios de desenvolvimento independentemente do valor de glicemia. Todos os doentes podem, em qualquer circunstância, ser classificados de acordo com o estado clínico e esta hiperglicemia pode se alterar com o tempo, dependendo da extensão da doença, assim como mostra no Quadro 2 (CARVALHEIRO, 2010).

**Quadro 2.** Classificação da Diabetes Mellitus

Estágio	Normoglicemia	Hiperglicemia		
		Regulação glicêmica alterada (diminuição da glicose e/ou glicemia de jejum alterada).	Diabetes Mellitus	
<b>Tipo</b>		<b>Não requer insulina</b>	<b>Requer insulina para controle</b>	<b>Requer insulina para sobreviver</b>
Tipo I	←			→
Tipo II	←		→	
Outros tipos	←		→	
Diabetes gestacional	←		→	

**Fonte:** Adaptado, Brasil (2006)

Os principais tipos de DM são o diabetes tipo I, antes conhecido como diabetes juvenil, que abrange cerca de 10% do total de casos, e o diabetes tipo dois, anteriormente conhecido como diabetes do adulto, que envolve cerca de 90% do total de casos. A terceira forma mais comum de diabetes é o diabetes gestacional, que costuma ser identificado durante

a gravidez em exames de rotina. Existem, ainda, outras formas menos comuns de diabetes, que podem resultar nas falhas genéticas da função das células beta, doença pancreática, endocrinopatias, alterações genéticas da ação da insulina, infecções, efeito colateral de medicamentos, e outras síndromes genéticas decorrentes da diabetes (BRESSAN, 2020).

#### 2.4.1 Diabetes Mellitus tipo I

O termo diabetes tipo I indica destruição autoimune das células  $\beta$  (beta) pancreáticas, acarretando deficiência na produção de insulina, esse é o processo que caracteriza o tipo I de diabetes, que concentra entre 5 e 10% do total de indivíduos com a doença. A destruição dessas células ocasiona avanço da glicemia plasmática, desencadeando sintomas como a poliúria e a polidipsia. Assim como os níveis de glicemia plasmática não são normalizados através do tratamento, complicações vasculares podem surgir. O paciente com diabetes tipo I para de produzir a insulina, o que evita que a glicose chegue às células, permanecendo sem combustível para produzir energia, como mostra a figura 3 (LUCENA, 2007).

**Figura 1.** Relação pâncreas e insulina na diabetes tipo I

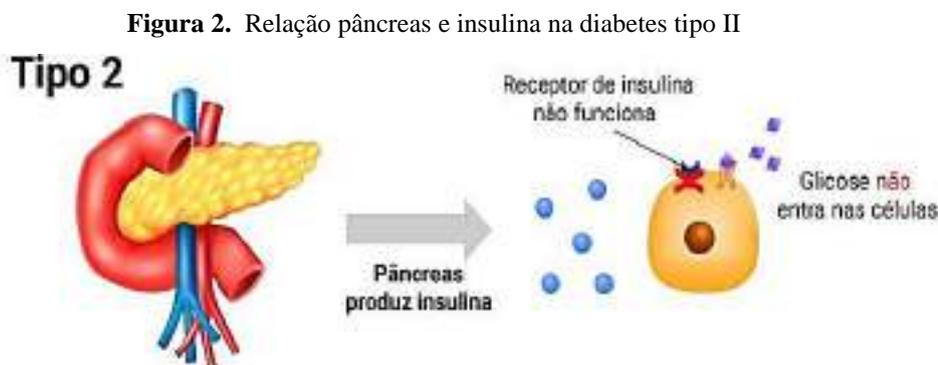


Fonte: Souza (2012)

#### 2.4.2 Diabetes Mellitus tipo II

A Diabetes Mellitus tipo II é caracterizada, sobretudo a resistência à insulina, modificações na liberação da insulina pelo pâncreas (deficiência insulínica relativa) e alterações no controle da produção de glicose pelo fígado (resistência à insulina no fígado). este tipo corresponde a 95% das ocorrências de diabetes, pacientes com diagnósticos de diabete tipo II geralmente não necessitam de tratamento com a insulina para sobreviver, ocorre em qualquer idade, porém se torna mais comumente em adultos após os 40 anos, determinada por uma influência mútua de fatores genéticos e ambientais como sedentarismo, a obesidade e o envelhecimento. O paciente com diabetes tipo II possui excesso de gordura no organismo danificando a atuação da insulina, impossibilitando que a glicose não penetre na célula para produção de energia. O pâncreas começa a produzir mais insulina, até estar

sobrecarregado e começar a falhar conforme demonstrado na figura 3 (CARVALHEIRO, 2010).



Fonte: Souza (2012)

### 2.4.3 Diabetes Mellitus Gestacional (DMG)

A Diabetes Mellitus gestacional é caracterizada principalmente pela hiperglicemia, bem como a gestação se inicia ou é identificada, de intensidade variada, geralmente é resolvida ou controlada no período pós-parto, apesar da maior parte dos casos de diabetes gestacional seja controlada no período pós-parto, a definição se aplica independentemente de a condição prosseguir após a gravidez. No Brasil, em torno de 7% das gestações apresentam diabetes gestacional, a causa exata do diabetes gestacional é desconhecida, mas os hormônios provavelmente desempenham um papel significativo, quando a mulher se encontra grávida, seu corpo passa por mudanças e produz quantidades maiores de alguns hormônios, incluindo o hormônio lactogênio placentário (HPL) e os hormônios que aumentam a resistência à insulina (WEINERT et al. 2011).

## 2.5 Amputação: Definição e suas características gerais

Durante as guerras mundiais havia uma grande quantidade de soldados mutilados que necessitavam da amputação, realizar a amputação do membro atingido pela guerra era a única solução para salvar o maior número de vidas possível, e a forma mais comum de tratamento, acompanhava-se na presença de infecção generalizada, pele necrosada e ossos quebrados. Desde então, a técnica cirúrgica evoluiu muito e desenvolveram-se dispositivos como órteses e próteses. Na literatura a amputação é denominada como a retirada total ou parcial de um membro, geralmente de maneira cirúrgica. Os pacientes submetidos a esse procedimento consideram o termo “amputação” como terror, derrota e mutilação de membro, causando-lhes

de certa forma incapacidade e dependência. As amputações de membros inferiores e considerado uma das principais decorrências do diabetes e das ulcerações nos pés como mostra a figura 3. Os portadores de diabéticos têm uma probabilidade 15 vezes maior de passarem por amputações nos membros inferiores. (ENÉAS et al., 2013).

**Figura 3.** Amputação do MMIE decorrente a Diabetes mellitus.



**Fonte:** Belangero, et al. (2001)

Considera-se que dentre as principais causas de amputação as doenças vasculares associadas ao diabetes mal controlada são as que mais se destacam, podem ocorrer ainda em razão de traumas causados por acidentes, tumores malignos e benignos ficando estes em terceiro no que se refere aos causadores de cirurgias de amputação, podendo de ser necessária quando o tumor se encontra muito avançando com neuromas, espículas ósseas, necrose, deformidade, dor no coto, trombose venosa profunda, o que pode levar o paciente a necessitar de novas cirurgias (JESUS SILVA et al.,2017).

Entre os riscos citados acima a dor fantasma é um dos principais relatos citados após a amputação de membro pelos pacientes, sendo nomeada como “síndrome do membro fantasma”, a qual se trata da impressão de que o paciente ainda possui a parte do corpo amputada. Essa condição é diagnosticada como uma dor neuropática gerando queimação, dormência, formigamento, câimbra, ilusão de movimento e muita dor na região que foi amputada. Isso ocorre em decorrência do cérebro, responsável pela constituição da imagem corporal, continuar a identificar o membro amputado. A sensação fantasma suaviza com o tempo, a fisioterapia também é de extrema importância nesse processo, sendo abundantemente eficaz para diminuir os sintomas, alinhando o tratamento, enfaixamento do

coto e a dessensibilização e massagem proprioceptiva (MORAES, 2013).

Possui determinadas maneiras de prevenir e evitar o procedimento cirúrgico, porém isso vai depender do pretexto da sugestão. Nos casos de doença arterial periférica, a maior parte dos casos ocorre por descuido com a diabetes. O rastreamento e o tratamento desta patologia poderiam evitar várias cirurgias de remoção do membro. Deste modo, é essencial o diagnóstico precoce e tratamento em centros de referência. Quanto mais cedo for realizado o diagnóstico de tumores, melhores são as chances de tratamento com a preservação do membro. A amputação por causa traumática geralmente ocorre por causa de acidentes automobilísticos. É importante instruir a educação no trânsito e fazer o uso de protetores de pernas para as pessoas que usam moto. Essas condutas simples podem auxiliar na prevenção da amputação por causa traumática (FERNANDES, 2019).

#### 2.5.1 Níveis de amputação dos MMII

As amputações de membro inferiores são cada vez mais frequentes causando grande impacto socioeconômico, com dano da capacidade laborativa, da socialização, qualidade de vida, complicações como edemas, contraturas, infecções, necrose, neuromas, sensação fantasma entre outros. As AMI ocorrem em 85% dos casos das cirurgias de amputação, os principais níveis de amputação de membros inferiores são de dedo, transmetatarsiana, transtibial, desarticulação do joelho, transfemoral e desarticulação do quadril. As amputações por doenças arteriais oclusivas periféricas (DAOP) associadas a infecções ocorrem com maior frequência em pacientes com diabetes, e se o processo infeccioso não for removido adequadamente, pode haver necessidade de realizar uma nova cirurgia de nível mais proximal (BRASILEIRO, 2019).

A Diabetes de Mellitus é responsável por metade das amputações não traumáticas no mundo, a extensa duração da doença, a hiperglicemia, dislipidemia, a má alimentação, sedentarismo, os hábitos ingerir bebida alcóolica e fumar, a presença de lesões crônicas e ulcerativas são consideradas como alguns dos elementos que aumentam o risco de amputação de membros inferiores em indivíduos com diabetes mellitus. Depois de identificada as necessidades de amputação o cirurgião que realizará a cirurgia tem papel fundamental no diagnóstico e na decisão, é preciso analisar o nível, ou seja, a altura onde será feita a operação cirúrgica (CHAN et al., 2009).

É importante garantir a preservação máxima do membro, visando uma cicatrização eficaz com cobertura de pele adequada e sensibilidade preservada, o que facilitará o uso de órteses e próteses, e preciso sempre pontuar que amputações consistem em ser a última

solução de tratamento de doenças ou traumas nos pacientes, a integridade do paciente é considerada como fator mais importante, o nível de amputação indicado pela equipe cirúrgica segue essa mesma premissa (PEREIRA, 2009).

Cada nível de amputação possui características diferentes como mostra na figura 5, a amputação hemipelvectomia, refere-se à remoção de todo o membro inferior e uma parte da bacia próxima ao sacro, à amputação do quadril é realizada na região da bacia, onde ocorre a remoção completa do fêmur, osso que compõe a coxa. A amputação transfemoral é a amputação mais comum e envolve toda desarticulação do joelho e do quadril, podendo também ser dividida em terço proximal, terço médio e terço distal, o coto de amputação transfemoral tem tendência à deformidade em flexão e abdução do quadril, que é mais acentuada quanto mais curto for o coto de amputação, devido à secção dos músculos adutores, prevalecendo, assim, a força dos abdutores (CAETANO, 2017).

A amputação transtibial é o nível de amputação realizado entre a desarticulação de tornozelo e a desarticulação do joelho, sendo dividida em três níveis, transtibial em terço proximal, médio e distal, a amputação de desarticulação do tornozelo preserva o calcâneo, removendo o pé por completo. E por fim a amputação de pé, que são divididas em transmetatarsiana ou desarticulação dos dedos como mostra na Figura 4, permitindo adequada movimentação na articulação do tornozelo, sem deformidade, há Lisfranc amputação realizada entre o cuneiforme e o cuboide em sua porção distal e os metatarsos na sua porção proximal, Chopart amputação feita entre o tálus e o calcâneo na sua porção distal e entre o navicular e o cuboide na sua porção proximal (RHENNS, 2023).

**Figura 4.** Principais níveis de amputação de MMII



**Fonte:** Rhenns, (2023)

**Figura 5.** Amputações de ante pé com desarticulações metatarso-falangiano



**Fonte:** Carvalho (2012)

### 2.5.2 Complicações e sequelas deixadas nos pacientes amputados decorrente da DM

As amputações de membros inferiores deixam severas consequências nos pacientes diabéticos, as lesões geram redução na capacidade de conseguir realizar as atividades diárias dos pacientes. Durante as amputações, é possível encontrar diversas alterações após a cirurgia, tais como, inchaço, úlceras no coto, inflamação, infecções, retração cicatricial, contraturas, neuromas, osteófitos, necrose, isquemia, Trombose Venosa Profunda (TVP), deformidades e dor no coto. Além disso, existem outras complicações indesejadas que podem surgir após a amputação, como a dor e a sensação de membro fantasma, que ocorrem devido ao estímulo mecânico, pressão e baixo fluxo sanguíneo no neuroma formado após a secção do nervo. Essas complicações podem se manifestar logo após a cirurgia, como no caso da infecção, ou surgir mais tarde, incluindo a dor tanto no coto quanto no membro fantasma, contraturas, fraqueza generalizada e um estado psicológico depressivo (SANTOS, 2014).

Além disso, as pacientes diabéticas mudanças no metabolismo, sistema vasculares e neuropáticas que tornam mais provável o desenvolvimento de uma complicação frequente, o pé diabético, o aparecimento de lesões e ulcerações nos pés dos diabéticos, além disso, pode ocasionar um sério perigo para o surgimento de infecções de difícil combate, que frequentemente demandam amputações dos membros inferiores como parte do procedimento de cura. A deficiência de uma parte do corpo do paciente traz diversas consequências no seu dia a dia como limitações e restrições para desempenhar suas atividades da vida diária, causando a perda da autonomia e muitas vezes o afastamento do trabalho, o lado emocional do paciente também é afetado, e muitas vezes acarretam o aparecimento da depressão (OLIVEIRA et al. 2009).

Quando um indivíduo perde alguma parte de seu corpo, há distorção de imagem

corporal causando angústia devido à amputação, é essencial reconstruir essa imagem, adotando seus empecilhos físicos ao seu novo esquema corpóreo, as alterações que acontecem no corpo de cada paciente têm significados diferentes dependendo da fase de vida em que a pessoa se encontra, porém, uma amputação não deixa de ser um problema. Além da sensação de incapacidade, limitação e dependência, há outras consequências deixadas nesses pacientes como, por exemplo, a marcha, a incapacidade está na deambulação sem o membro amputado, a ausência desse membro impede a execução da atividade e assim determina os movimentos não naturais e defeituosos, em pacientes amputados, dependendo do tipo de amputação, a fadiga muscular tende a ser presente de maneira significativa, bem como a redução da força no membro, outro risco principal pós-amputação é a cicatrização do coto (SILVA et al. 2021).

## **2.6 Atuação do fisioterapeuta na reabilitação de pacientes amputados em decorrência da Diabetes Mellitus**

A perda de um membro por meio de amputação pode ser devastadora para o paciente, sendo essencial adotar todas as estratégias disponíveis para reduzir o impacto emocional e físico desse procedimento. Portanto, é imprescindível compreender e programar técnicas de reabilitação fisioterapêutica adequadas para os amputados, o fisioterapeuta auxilia o paciente antes mesmo de ele realizar a operação tanto quanto após, e na pré e pós protetização. A reabilitação fisioterapêutica é fundamental para pacientes amputados, independente da causa, pois oferece recursos que ajudam a reduzir os sintomas indesejáveis e a promover a recuperação do paciente, contribuindo para eliminar a sensação e a dor fantasma e aumentar a amplitude de movimento (ADM). As amputações de membros inferiores geram alterações sociais e físicas, provocando uma restrição na execução de atividades funcionais, alterações na marcha, equilíbrio, limitações no trabalho e nas atividades diárias que podem ocorrer devido à amputação. (SILVA, 2023).

A reabilitação fisioterapêutica visa ser muito admirável no processo de reabilitação do amputado, a presença do fisioterapeuta é importante no processo dinâmico, educativo progressivo, criativo, reconquistando a restauração do indivíduo, e na sua reintegração à família, comunidade e sociedade. O protocolo de tratamento é iniciado logo na fase pré-operatória, onde são fornecidas orientações sobre a dor fantasma, alterações de sensibilidade, utilização de dispositivos auxiliares, por exemplo, muleta e sobre futura protetização, também é realizada exercícios respiratórios e motores para prevenção de agravos e preparo do

paciente. Após a amputação do membro, inicia-se a reabilitação nas fases pós-cirúrgica, pré e pós protetização, com o objetivo de redução do edema, analgesia, dessensibilização e o enfaixamento do coto como mostra na imagem 6, a palpação é muito importante durante o processo de reabilitação para observar o coto, edema, cicatrização e proeminência óssea. Posteriormente, há um aumento da capacidade de manter a flexibilidade para preservar a funcionalidade dos músculos, prevenindo contra possíveis contrações e perda de massa óssea e muscular, também há ganhado de força e resistência muscular, realização de exercícios proprioceptivos, de equilíbrio e coordenação, além de alongamentos e aumento da amplitude de movimento (ADM) das articulações, juntamente com o treinamento de marcha nos membros contralaterais (ZIEGLER, 2018).

**Figura 6.** Amputação Membro Inferior Esquerdo



**Fonte:** Mozella, (2013)

São utilizadas diversas técnicas de cinesioterapia, terapia manual, crioterapia e eletroterapia para redução de edema, analgesia, fortalecimento e relaxamento. Além das modalidades citadas, também é orientado e demonstrados ao paciente a maneira pelo qual são realizadas as transferências, locomoção em cadeira de rodas, trocas posturais, ortostatismo, presença de dor entre outros. Em relação à cinesioterapia, os exercícios de cadeia muscular anterior e posterior diminuem o impacto articular, diminuindo a sobrecarga, a correção postural visa o alinhamento da postura, procedendo em movimentos mais coordenados e funcionais. Os exercícios de fortalecimento começam com baixa frequência e resistência, aumentando gradualmente a carga à medida que os músculos do paciente se desenvolvem, este protocolo de tratamento deve ser personalizado. A mobilidade é vital para a recuperação física do paciente, o mesmo deve aprender a ser tornar-se independente em termos de

mobilidade na cama e reposicionamento, os exercícios devem passar por atividades realizadas na cama para exercícios no solo, enfatizando a mobilidade funcional e controlada (VIEIRA et al. 2017).

Os pacientes que estão acamados devem receber orientação sobre o posicionamento dos membros, com o objetivo de evitar retrações, se necessário, incentive-os a fazer transferências de posição sentada, mudança de decúbito dorsal para posição de sedestação e em pé, orientar também ao paciente as transferências para cadeira de rodas ou muletas depois disso, essas são perspectivas iniciais para as atividades subsequentes. Portanto, os propósitos da fisioterapia em pacientes com amputação de membros inferiores são obter uma deambulação ativa de forma independente e a mais próxima do natural (com a utilização da prótese) fornecendo ao paciente melhor qualidade de vida e a reinserção do indivíduo na sociedade (PETERMANN et al. 2016).

## **2.7 Atuação da fisioterapia na fase pré e pós-operatório de amputações de MMII**

Os pacientes que possuem alguma patologia grave e que precisam de amputação passam por todo processo que vai da fase pré-amputação até a protetização. Devem ser oferecidos ao paciente amputado os cuidados ideais, ainda antes do momento da cirurgia. Na fase pré-cirúrgica, além de identificar a existência de alguma contraindicação clínica, a reabilitação, pode incluir exercícios de condicionamento cardiopulmonar, como exercícios respiratórios e motores para o preparo do paciente. O fisioterapeuta realiza detalhamento a avaliação física do paciente, esclarecendo o prognóstico funcional e orientando sobre a sensibilidade que será modificada, bem como da dor fantasma pós-amputação, e que em alguns casos será necessário realizar cuidados específicos com o coto, como o enfaixamento, necessitando da compra de faixas e futura protetização, auxiliando na escolha e adaptação da prótese através de condutas cinesioterapêuticas (LUZ et al. 2016).

A síndrome do membro fantasma, também conhecida como ‘dor ilusória, é uma sensação de dor, queimação formigamento ou, percebida em uma parte do corpo que foi amputada, apesar do membro em si tenha sido removido, o cérebro ainda pode enviar sinais de dor percebida na área onde o membro costumava estar, isso acontece porque os nervos que originalmente enviavam sensações da extremidade amputada ainda estão ativos e enviam mensagens ao cérebro, é como se a parte do corpo ainda estivesse presente, mesmo que tenha sido removida ou danificada. As origens exatas da dor fantasma não são completamente compreendidas, mas parece estar relacionada à forma como o cérebro interpreta os sinais

nervosos, a amputação pode causar danos aos nervos, o que pode levar a dor, é importante notar que a dor fantasma pode variar de pessoa para pessoa, tanto em intensidade quanto em frequência. Existem várias abordagens de tratamento para ajudar a aliviar a dor fantasma, incluindo medicamentos e reabilitação fisioterapêutica, em alguns casos, podem ser usadas terapias de espelho para iludir o cérebro e reduzir a sensação de dor fantasma. O apoio emocional também desempenha um papel importante no manejo dessa condição, já que lidar com a dor fantasma pode ser desafiador do ponto de vista psicológico (SANTOS et al. 2021).

A técnica de enfaixamento do coto é indispensável na reabilitação de um paciente amputado, pois ajudam a diminuir o edema e modelar o coto para futura protetização. A faixa são ataduras elásticas que sua tensão será dada pelo grau do estiramento. A compressão com faixa elástica no coto deve ser realizada após à boa cicatrização do membro amputado em torno de 30 a 60 dias. O enfaixamento do membro amputado é realizado de acordo com a técnica em formato de oito como mostra na Figura 7, de distal para proximal, com maior pressão distal. Além de reduzir o edema do coto, o uso de faixas elásticas ajuda a evitar a acumulação de sangue nas veias, protege a pele de possíveis lesões e diminui o desconforto provocado pela presença de neuromas, dores e sensações fantasma, A capacidade de locomoção do indivíduo é fundamental após uma amputação e deve fazer parte do processo de reabilitação. Desta forma, o fisioterapeuta deve guiar e ensinar o paciente sobre o uso de muletas, adaptando a melhor forma de caminhar para cada situação. É importante reeducar os músculos utilizados em cada etapa da caminhada, logo após a cirurgia. (DIAS, 2012)

**Figura 7.** Enfaixamento do coto formato de 8



**Fonte:** Araujo, (2022)

Em seguida na fase do pós-operatório, a abordagem abrange a avaliação física

detalhada do paciente, o prognóstico funcional, metas de reabilitação de curto, médio e longo prazo, colocando em prática o protocolo de tratamento, sendo assim, a intervenção fisioterapêutica deve ser iniciada precocemente, uma vez que a recuperação funcional desse paciente visa estimular a protetização e a volta do paciente a sua rotina. A partir do momento que a amputação é realizada, o processo de reabilitação necessita serem iniciadas através condutas específicas proporcionando funcionalidade e qualidade de vida ao paciente (MATOS, 2019).

O processo de reabilitação pós-amputação, atua no posicionamento correto no leito evitando com que o paciente tenha úlcera por pressão, à fisioterapia é essencial para manter o coto posicionado corretamente no leito, o paciente deve evitar padrões de flexão do joelho, abdução e rotação externa do quadril. O travesseiro embaixo do coto não deve ser usado, os membros inferiores precisam manter-se sempre alinhados para evitar contraturas e desequilíbrios musculares, perda de estimulação plantar ou posicionamento inadequado, o processo de dessensibilização do coto deve ser realizado com manobras que estimulam os receptores e vias aferentes sensitivas, com o objetivo de saturá-los e assim promover a normalização da sensibilidade local. A finalidade deste método é reduzir a sensibilidade na região afetada, de modo que o indivíduo consiga se acostumar com a prótese, para diminuir a sensibilidade do coto, é possível utilizar materiais como esponjas, algodão, lixas, aplicar pressão do coto em sacos de areia e realizar estímulos táteis na ponta do coto (JUNIOR, 2009).

Além disso, também pode ser realizada terapia manual e a crioterapia como recursos, além de intervir na sensibilidade da pele e relaxamento da musculatura, elas atuam no processo circulatório, auxiliando nos cuidados da cicatriz com técnicas de deslizamento profundo, superficial e transversa que promove movimento terapêutico das fibras do tecido lesionado, o que resulta na restauração da mobilidade de forma indolor. É indicado também à compressão para prevenir e/ou liberar aderências e retrações desde que o processo de cicatrização esteja ocorrendo dentro dos padrões fisiológicos. As deformidades e contraturas estão presentes após a amputação muitas vezes afetam a protetização, pois dificulta a reabilitação protética, as contraturas costumam manifestar-se logo, antes ou logo após a amputação, tornando essencial a mobilização total das articulações de cada membro. Mesmo diante de dor e lesões graves, é possível mover a maioria dos membros de forma passiva, com cuidado. (PRISCILA et al. 2015).

É fundamental que o indivíduo consiga se movimentar de forma autônoma, realizando todas as atividades de locomoção tanto com quanto sem auxílio de muletas, a

reabilitação não deve focar apenas no membro afetado, mas sim de reabilitar toda estrutura corporal do paciente amputado, restaurando a força muscular de membros inferiores e dar manutenção da força muscular de membros superiores, a manutenção da flexibilidade de membros inferiores e aumento na mobilidade cicatricial, trabalhar consciência corporal e postural, e a manutenção da viabilidade de membros inferiores e membros superiores (MMSS) para iniciar treinamento de marcha com auxílio de muletas canadenses (Da PAZ, 2018).

Logo após a amputação o paciente se depara com várias alterações funcionais no músculo esquelético e problemas na acomodação decorrentes de uma condição inapta, pois o paciente necessita se adequar ao novo estilo de vida, desde alterações econômicas e sociais e até com familiares. Após a amputação do membro, o paciente sofre inúmeras alterações como perda de amplitude articular, mau posicionamento do coto, desequilíbrio muscular e contraturas musculares, sendo essencial a abordagem especializada no tratamento fisioterapêutico necessários para alcançar a recuperação de pacientes submetidos à amputação. O profissional de fisioterapia exerce uma função essencial no processo de recuperação do paciente, iniciando desde a fase inicial do tratamento até o acompanhamento em todas as etapas do programa de reabilitação até a reeducação funcional, trabalhando com a equipe multidisciplinar, supervisionando e cuidando desde o estágio pré e pós-cirúrgico, na instrução do ganho de mobilidade pré e pós-protética e, se necessário, em cuidados de manutenção das funções musculares (SILVA, 2023).

A reabilitação deve ser iniciada precocemente para a boa recuperação funcional, com finalidade de acelerar o uso de órteses e próteses, e o paciente retornar as suas atividades diárias. A proposta de tratamento deve incluir exercícios de propriocepção, equilíbrio e coordenação motora, treino de membros superiores e membros contralaterais e marcha, exercícios ativo-assistidos, ativo-livres e isométricos, uso bandagem elástica na região operada, ganho de força muscular abrangendo orientação e procedimentos de prevenção e reabilitação, como mostra a figura 8 (DIAS, 2019).

**Figura 8.** Reabilitação fisioterapêutica pós-cirúrgica



**Fonte:** Brasil (2013)

## **2.8 Protetização**

A prótese é o dispositivo artificial com objetivo de suprir necessidades, tanto funcional como estéticas, de pessoas que passaram por algum trauma ou amputação, que vai substituir a ausência do membro, o paciente que faz uso corretamente e que consegue se locomover com andador ou muletas, possui equilíbrio, força e reserva cardio vasculares suficientes para andar com a prótese. A função das próteses de membros inferiores é adquirida de maneira satisfatória, tanto na complementação do membro de sustentação do peso corporal, quanto na marcha. Para prescrever uma prótese de membro inferior se deve equilibrar a necessidade individual de estabilidade, segurança, mobilidade, durabilidade e estética, as próteses auxiliam o indivíduo a recuperar a sua independência, as próteses são prescritas após avaliação de um fisioterapeuta ou técnico em prótese responsável pelo tratamento do paciente. Após o pré-operatório, a reabilitação visa recuperar a autonomia do paciente para locomoção e para as atividades da vida diária, se possível com a prótese (CHAMLIA, 2014).

Atualmente os modelos de próteses possuem classificação em próteses modulares ou endoesqueléticas e convencionais ou exoesqueléticas. As próteses modulares como mostra a figura 9 são fabricadas em aço, alumínio e titânio, obtendo grande resistência, contudo, torna-se mais pesada, tipos de próteses que podem ser ajustadas e realinhadas de acordo com a precisão do paciente. Diferente das próteses convencionais as modulares são resistentes a impacto e com alto grau funcional, visto que consentem em ajustes e mudança de

alinhamentos, porém tem o custo benéfico alto. Uma das vantagens das próteses modulares é a sua habilidade de se adequar e ser atualizada com facilidade de acordo com as mudanças nas necessidades do usuário ao longo do tempo (MORENO 2021).

**Figura 9.** Próteses endoesqueléticas transfemoral



**Fonte:** Brasil (2019)

Por outro lado, as próteses convencionais ou exoesqueléticas como mostra a figura 10 e 11 são confeccionadas com plástico rígido, moldada para simular o contorno da perna anatômica, e com acabamento impenetrável a líquidos, se tornando muito durável, elas são menos prescritas por serem menos confortáveis e não permitirem mudanças no alinhamento. Seus benefícios são durabilidade, resistência, e pouca necessidade de manutenção, suas desvantagens são a dificuldade de realinhar a prótese ao corpo, as poucas opções de modelo e a impossibilidade de troca rápido dos componentes (CHAMLIAN, 2014).

**Figura 10** Modelo de próteses convencionais exoesqueléticas



**Fonte:** Griffet (2016)

**Figura 11.** Prótese para amputação de pé

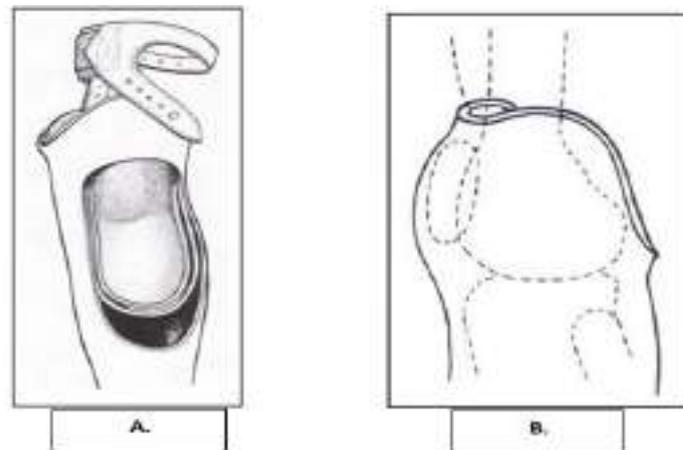


**Fonte:** Carvalho (2012)

O uso da prótese está intimamente ligado ao tipo e extensão da amputação, em casos de amputação de ambos os membros inferiores, as dificuldades impostas são significativas e podem limitar o uso eficaz de próteses, isso ocorre porque a ausência bilateral dos membros inferiores afeta diretamente a capacidade de locomoção e equilíbrio, tornando mais desafiador o uso de próteses para realizar atividades cotidianas. No entanto, com avanços na tecnologia de próteses e reabilitação, algumas pessoas conseguem superar essas limitações e recuperar uma boa qualidade de vida com o uso adequado de próteses e fisioterapia. Existem diversos tipos de encaixes de próteses que podem ser utilizados, dependendo das necessidades e características individuais do paciente. Os encaixes de suspensão acima do joelho, como os sistemas PTB (Pressure-Tolerant Below Knee), PTS (Patellar Tendon Bearing Socket) e KBM (Knee Bearing Mechanism), são projetados para distribuir a pressão da prótese de forma eficaz e proporcionar estabilidade durante o movimento, os sistemas de encaixes de suspensão realizados no próprio coto de amputação, como os sistemas ICEROSS (Intelligent Control of Energy & Rotation for the Socket Stability), Seal-in e VAS (Vacuum-Assisted Suspension), utilizam diferentes métodos para criar um selamento hermético entre o coto e a prótese, proporcionando uma melhor fixação e estabilidade (LONGATO et al. 2011).

O sistema de encaixe Patellar Tendon Bearing (PTB) como mostra a figura 12 no item A, possui bordas superiores do soquete acima da linha articular do joelho, porém a suspensão é realizada através de uma correia supra-condiliana, gerando aos usuários atrofia do quadríceps. Logo o encaixe de Prothese Tibiale Supracondylienue (PTS) apresenta bordas altas como características envolvendo a borda, porém no plano sagital e os côndilos femorais no plano frontal superior ao cinto. Esse tipo de encaixe auxilia na fixação das próteses em cotos transtibiais menores como mostra a figura 12 no item B (PASTORE et al. 2023).

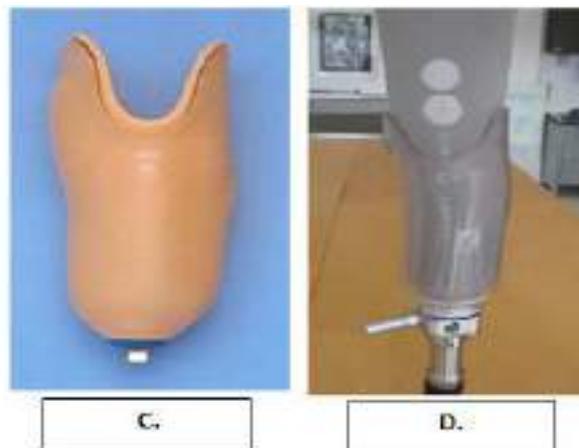
**Figura 12.** Tipos de encaixe protético item A e B



Fonte: Carvalho (2012)

As próteses Kondylen Bettung Münster (KBM) com soquete se tornaram o encaixe mais usado para amputações localizadas abaixo do joelho, as bordas laterais anatômicas de seu corpo incluem os côndilos femorais no plano frontal como mostra a figura 13 no item C. O sistema de encaixes que inclui meias de silicone e um parafuso na região distal, conhecida como Icelandic Roll On Silicone Socket (ICEROSS) alterando a maneira como as próteses são fixadas através da remoção das bordas altas dos encaixes com fixações supra-condilinas como mostra a figura 14 no item D. Cada tipo de encaixe tem suas vantagens e desvantagens, e a escolha do mais adequado depende de diversos fatores, incluindo o nível de amputação, a condição da pele do paciente, o nível de atividade física e as preferências individuais. O acompanhamento de um profissional especializado em reabilitação e próteses é essencial para determinar o encaixe mais adequado para cada ocorrência (OLIVEIRA et al. 2019).

**Figura 13.** Tipos de encaixe protético item C e D



Fonte: Carvalho (2012)

As próteses são de grande importância para que os indivíduos com amputação não se sintam excluídos da sociedade e diferentes de outras pessoas, que sejam tratados do mesmo modo, sejam independentes, participem de atividades sociais e possam retornar ao trabalho. O uso correto e frequente da prótese tem profundo significado pessoal, por ser o momento em que o paciente com amputação constata poder levar vida normal e recuperar a mobilidade. As próteses devem ser avaliadas pelo fisioterapeuta antes do início da reabilitação com o intuito de verificar o alinhamento estático e dinâmico protético, os locais propostos à realização de descarga e a suspensão no encaixe protético devem ser apresentados ao paciente. As pressões exercidas pelo encaixe podem ser simuladas com uma pressão manual do fisioterapeuta sobre o coto. O fisioterapeuta deve solicitar aos pacientes informações referentes ao alinhamento estático, identificando mudanças na altura dos saltos dos calçados, o conforto do encaixe, os locais de sensação de pressão, os pontos de fixação e a altura da prótese (Brasil, 2019).

## **2.9 Atuação fisioterapêutica na pré- e pós protetização**

A fisioterapia pré-protetização é fundamental para preparar o paciente para o uso da prótese de forma adequada, ela se concentra em várias áreas importantes, como redução de edema e do quadro algico, além de favorecer uma boa cicatrização sem aderências, dessensibilizar e exercitar o coto, preparando-o para utilização de prótese. A reabilitação pré-protetização necessita de um extenso tempo de adaptação, e treino ao uso da órteses e próteses, e, muitas vezes, é seguida por dificuldades como o desconforto, a redução da qualidade de vida, reduzindo a independência para as atividades diárias. O fisioterapeuta também deve orientar o paciente a fazer o uso frequente e certo das próteses, é importante orientá-lo e mostrar como realizar a transferência de peso para o membro protetizado, quando precisar fazer o uso de escadas, rampas, sentar e levantar, desviar de obstáculos e andar em terrenos irregulares (SILVA, 2021).

A reabilitação pós-protética é a última etapa do tratamento do amputado e é responsável pela independência, sucesso da marcha e reintegração social do paciente após a implantação da prótese. Na pós protetização será iniciado com o treinamento da prótese, instruindo o paciente a como colocá-la e retirá-la, a realizar avaliação do coto e o estabelecimento de treino progressivo de uso diariamente. Também será realizado o treino em barras paralelas com duplo apoio de membros superiores progredindo para o nível mais independente, é importante o paciente se acomodar à nova anatomia e ao seu centro de gravidade. O treino de marcha pode avançar da seguinte forma, com uso de um andador ou

muletas, tipo axilar ou canadense e barras paralelas, após adquirir segurança para a marcha em superfície plana e sem obstáculos, realiza-se o treino em solo irregular, de subir/descer escadas e rampas com obstáculos como cones, disco entre outros, exercício de levantar e sentar como mostra na Figura 14. O paciente também é orientado a realizar treino de marcha no ambiente domiciliar (VAROTO, 2021).

**Figura 14.** Treino de marcha



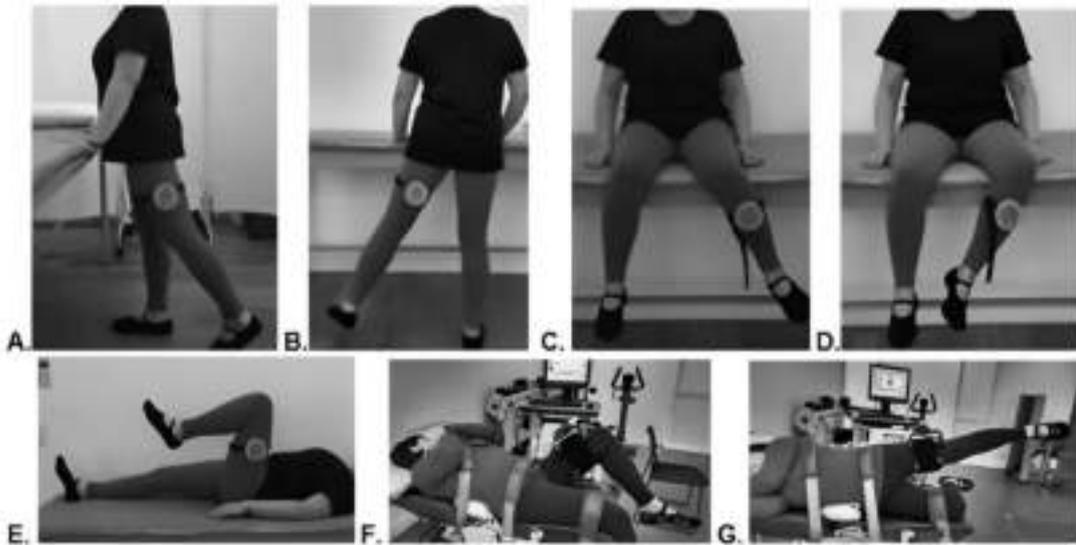
**Fonte:** Rickli et al. (2017)

O propósito da etapa pós-prótese é exercitar os membros do corpo que não foram exercitados durante a fase anterior, focando principalmente no equilíbrio e na força do indivíduo amputado. O objetivo do fisioterapeuta é preparar o membro residual para receber próteses, trabalhando o equilíbrio e a coordenação, para isso, são utilizados exercícios de fortalecimento e alongamento, a fim de evitar deformidades causadas por encurtamentos que podem prejudicar a marcha. Durante as sessões, são realizados exercícios de descarga de peso no membro residual, além de mobilizações passivas e ativas. (CASASA, 2021).

Devem ser realizados exercícios para o membro superior do corpo para manter a amplitude de movimento e a força, os exercícios de fortalecimento dos músculos extensores do cotovelo devem ser realizados com auxílio de pesos. A finalidade dos exercícios de tronco é manter a postura e equilíbrio. Exercícios de transferência de decúbito, ponte, exercícios abdominais e para vertebrais podem ser trabalhados com bolas suíças, dissociação de cintura escapular e pélvica, destacando o equilíbrio. Para o membro inferior contralateral à

amputação é necessário a manutenção da amplitude de movimento, tônus e trofismo muscular, podendo ser utilizados exercícios de alongamento, fortalecimento, isometria e isotônica resistida. Esses exercícios podem ser trabalhados em posição de decúbito dorsal, ventral, lateral, sedestação ou em pé como mostra na Figura 15. Os exercícios com barras paralelas, bengalas e andadores podem ser utilizados, bem como exercícios de equilíbrio e propriocepção (ALMEIDA et al. 2021).

**Figura 15.** Exercícios de mobilidade MMII



**Fonte:** Belangero et al. (2001)

O paciente com membro amputado pode apresentar mudanças na postura nos planos anterior, lateral e sagital, pois o membro amputado não possui a mesma função quando comparado ao membro íntegro. Portanto, problemas com o equilíbrio corporal podem resultar de assimetrias posturais no indivíduo, o que resulta em mudanças na marcha, o que limita a sua independência. O exercício de equilíbrio na pré-protetização é fundamental para fortalecer os músculos e preparar o corpo para o uso de próteses, treino de marcha estática deve ser realizado com paciente em posição ortostática, mantendo os pés alinhados com os quadris e permanecendo na mesma posição por alguns minutos, proporcionando ao paciente o fortalecimento dos músculos, e melhorando o equilíbrio de MMII. Os exercícios de propriocepção envolvem movimentos que desafiam o equilíbrio do paciente, como ficar em um pé só com os olhos fechados ou se equilibrar em uma superfície instável, como uma almofada de espuma. Dentre outros exercícios para fortalecimento muscular e importante realizar exercício de agachamento, os músculos do core (abdominais, lombares, glúteos) são essenciais para manter o equilíbrio, podem ser realizados exercícios de pranchas, tanto laterais

como ponte (HOROHIVA et al. 2023).

Treinamento de resistência utilizando elásticos ou pesos leves para realizar exercícios que fortaleçam os músculos dos MMII e membros superiores (MMSS), pois isso também contribui para o equilíbrio geral. A hidroterapia é uma ótima opção de tratamento que possui efeitos fisiológicos, gerados pelos princípios físicos da água aquecida para o tratamento de disfunções e manutenção do paciente amputado, auxiliando da redução de edema, a flutuação e o empuxo, que eliminam a força de gravidade, a densidade relativa, que proporciona resistência ou auxílio ao exercício aquático e a temperatura para relaxamento muscular e diminuição da dor. Possui melhora no aumento da amplitude de movimento articular e resistência muscular diminuição de fadiga (RICKLI et al. 2017).

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por meio deste trabalho constatou-se que a atuação da fisioterapeuta em amputados de MMII decorrente da Diabete Mellitus é de extrema importância em todas as fases de reabilitação tanto no pré e pós-cirúrgica, bem como após a pré e pós protetização. Os indivíduos que realizaram a amputação de um membro, em especial de membros inferiores, no caso deste trabalho, reescreveram novamente sua história, enfrentando diversos desafios, tais como a reconstrução de sua imagem corporal, os problemas de equilíbrio e estabilidade, o aumento do gasto energético durante as transferências e marcha, correção de postura e as dificuldades enfrentadas no dia a dia. As amputações desse nível são uma das mais importantes determinantes da marcha à flexão e extensão do joelho que reduz a oscilação do centro de gravidade, suavizando a marcha. As barreiras sociais que as pessoas com amputação sofrem diariamente são evidentes, e uma das ideias mais significativas é a importância de serem reconhecidas e tratadas como pessoas normais novamente, e não como pessoas com alguma deficiência. Devido a isso, a reabilitação fisioterapêutica tem como objetivo principal de devolver toda funcionalidade deste paciente reintegrando novamente à sociedade e possibilitando o retorno às suas funções do dia a dia.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cláudia Sofia Martins. Utilização da plataforma de força em fisioterapia na amputação do membro inferior. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. [sn]. Porto: 2012  
Disponível: em:  
file:///C:/Users/Dr.%20Dougliane/Downloads/jeanlouis,+FB+v22n1+artigo+9+PDF.pdf.  
Acesso em 20 mai. 2024

BRESSAN, Glaucia Maria; DE AZEVEDO, Beatriz Cristina Flávia; DE SOUZA, Roberto Molina. Métodos de classificação automática para predição do perfil clínico de pacientes portadores do diabetes mellitus. **Brazilian Journal of Biometrics**. Paraná:2020. Disponível: em:  
<http://200.131.250.9/index.php/BBJ/article/view/445/268>. Acesso em 15 de out.2023

BRASILEIRO, José Lacerda et al. Pé diabético: aspectos clínicos. *Jornal vascular brasileiro*. Campo Grande:, 2019. Disponível: em:  
<http://www.jvb.periodikos.com.br/article/5df24eeb0e88256c24b5f733/pdf/jvb-4-1-11.pdf>  
Acesso em 15 out. 2023.

BELANGERO , WILLIAM DIAS et al. Amputação dos membros inferiores na criança. Relato e experiência em 21 casos. Brasília:2001. Disponível: em:  
[scielo.br/j/aob/a/kmPdHJRPQY9DHZF84pFqjjz/?format=pdf&lang=pt](https://scielo.br/j/aob/a/kmPdHJRPQY9DHZF84pFqjjz/?format=pdf&lang=pt). Acesso em 10 mai. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manuais diabéticas estratégias para o cuidado da pessoa com a doença crônica. Brasília-DF 2006: Disponível em:  
[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias\\_cuidado\\_pessoa\\_diabetes\\_mellitus\\_cab36.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_diabetes_mellitus_cab36.pdf). Acesso em 15 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes de Atenção à Pessoa Amputada. Brasília-DF: 2013. Disponível em:  
[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_pessoa\\_amputada.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_amputada.pdf). Acesso em 15 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. GUIA PARA PRESCRIÇÃO, CONCESSÃO, ADAPTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ÓRTESES, PRÓTESES E MEIOS AUXILIARES DE LOCOMOÇÃO. Brasília-DF: 2019. Disponível em:  
[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_manutencao\\_orteses\\_protetes\\_auxiliares\\_locomocao.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_manutencao_orteses_protetes_auxiliares_locomocao.pdf). Acesso em 15 out. 2023.

BORTOLETTO, Maira Sayuri Sakay et al. Caracterização dos portadores de diabetes submetidos à amputação de membros inferiores em Londrina, Estado do Paraná: 2010 *Acta Scientiarum. Health Sciences*, v. 32, n. 2, p. 205-213, 2010. Disponível em:  
file:///C:/Users/Dr.%20Dougliane/Downloads/7754-Texto%20do%20artigo-41838-1-10-20100929.pdf. Acesso em 10 out. 2023.

BATISTA, Karine Aparecida Spuri et al. Fisiologia e histopatologia do pâncreas na diabetes mellitus canina: Revisão. São Paulo, 2021. Disponível em:  
<https://www.pubvet.com.br/uploads/a3cf341f91a1c25e630c1ceb381b5adc.pdf>. Acesso em 22 set.2023.

BRAGA, Natalia Serra; SILVEIRA, Vivian Freitas Silva Braga; GONÇALVES, Nilce Elaine Xiol Morais. Impacto do diabetes mellitus na qualidade de vida dos portadores: uma pesquisa por meio de redes sociais. *Ciência et Praxis*. Ceilândia: 2019. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/praxys/article/view/4091/2377>. Acesso em 10 out. 2023.

CUBAS, Marcia Regina et al. Pé diabético: orientações e conhecimento sobre cuidados preventivos. *Fisioterapia em movimento*. Brasília: 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fm/a/53WdYvfKFMtgKRMPByXGH3q/?format=pdf&lang=pt> Acesso em 16 set.2023.

CASASA, Larissa Luvizuto et al. CINESIOTERAPIA NA FASE DE PRÉ PROTETIZAÇÃO DE MEMBROS INFERIORES: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. *Arquivos do Mudi*, v. 25. Paraná: 2021. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/58669/751375151932>. Acesso em 20 mai. 2024.

CAETANO, VIVIANE CRISTINA MOREIRA. A IMPORTÂNCIA DA FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO E REINTEGRAÇÃO SOCIAL DO AMPUTADO DE MEMBROS INFERIORES. Campo Grande: 2017. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/13945/1/VIVIANE%20CRISTINA%20MOREIRA%20CAETANO.pdf> Acesso em 15 out. 2023.

CARVALHO, JOSÉ ANDRÉ. Vantagens na protetização de amputados transtibiais submetidos a técnicas cirúrgicas não convencionais. Campinas: Universidade de Campinas (UNICAMP), 2012. Disponível em: [file:///C:/Users/Dr.%20Dougliane/Downloads/carvalho\\_joseandre\\_d%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/Dr.%20Dougliane/Downloads/carvalho_joseandre_d%20(6).pdf). Acesso em 10 abr. 2024.

CHAN, Ana Clélia Rocha Villa et al. Incidência de amputação em membros inferiores associada a diabetes mellitus. São Paulo: Saúde Coletiva 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/842/84212107007.pdf> .Acesso em 20 set.2023.

CHAMLIAN, Therezinha Rosane. Uso de próteses em amputados de membros inferiores por doença arterial periférica. Einstein. São Paulo: 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/YjddxmGsx87tBZ5FFrvSWw/?format=pdf&lang=pt> .Acesso em 15 out. 2023.

DIAS, JANAÍNA HELENO. EFEITO DA TÉCNICA DE ENFAIXAMENTO DO COTO NA FASE DE PRÉ-PROTETIZAÇÃO EM AMPUTADOS NÍVEL TRANSTIBIAL. BARBACENA: 2012. Disponível em: <https://ri.unipac.br/repositorio/wp-content/uploads/2019/07/Jana%20C3%ADna-Helena-Dias.pdf>. Acesso em 10 abr. 2024

DA COSTA SANTOS, Andréa Carla Brandão; LEE, Daniela Lima Hyun Mi. Complicações pós-operatórias em amputados de membros inferiores. *Revista InterScientia*. João Pessoa: 2014. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/article/view/90/86>. Acesso em 10 abr. 2024.

DE ARAUJO, HYARA MARIA SANTOS. IMPORTANCIA DA FISIOTERAPIA NA PRÉ E PÓS PROTETIZAÇÃO DE PACIENTES COM AMPUTAÇÃO DE DESARTICULAÇÃO

DE JOELHO. São Luís-MA:2022. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/51684/1/HYARA+MARIA+SANTOS+DE+ARAUJO.pdf>. Acesso em 20 mai. 2024

DA PAZ, Maressa Gonçalves; DE SOUZA, Juliana Caldas; DE OLIVEIRA, Fernanda Miranda. Perfil da resiliência em indivíduos com amputação de membro inferior. *Acta Fisiátrica*. Minas Gerais:2018. Disponível em: [file:///C:/Users/Dr.%20Dougliane/Downloads/frcichon,+v25n1a162566%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Dr.%20Dougliane/Downloads/frcichon,+v25n1a162566%20(1).pdf). Acesso em 15 out. 2023.

DA LUZ, Jussara Paula et al. Fisioterapia em pacientes com amputação transtibial: revisão sistemática. São Paulo: ConScientiae Saúde, 2016. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/saude/article/view/5589/3218>. Acesso em 15 out. 2023.

DIAS, Jéssica Silva et al. Treinamento proprioceptivo e influência no equilíbrio estático e dinâmico na amputação transfemoral: descrição de caso clínico. Paraná: Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/Dr.%20Dougliane/Downloads/110-Artigo-163-1-10-20181210.pdf>. Acesso em 25 set.2023

DIAZ, Naiana et al. O IMPACTO DO DIABETES MELLITUS TIPO 2 NA QUALIDADE DE VIDA THE IMPACT OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS IN QUALITY OF LIFE. *Rev. Med. UFPR*. Paraná: 2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/328078828.pdf>. Acesso em 25 set.2023.

DORNELAS, Lílian de Fátima et al. Amputações por acidentes de transporte: epidemiologia da ocorrência e reabilitação do paciente. UBERLÂNDIA : 2007. Disponível em <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/12872/1/LFDornelasDISPRT.pdf>. Acesso em 22 set.2023.

DE BRITO GOMES, Marília. Diabetes: recordando uma história. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*. Rio de Janeiro: 2015. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistahupe/article/view/20069/23179>. Acesso em 25 set.2023.

DE NEGREIROS, Rosângela Vidal et al. Internação por diabetes mellitus no Brasil entre 2016 e 2020 Hospitalization for diabetes mellitus in Brazil between 2016 and 2020. *Brazilian Journal of Development*. Campina Grande, Paraíba: 2021. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/92168845/pdf-libre.pdf?1665267315=&response-contentdisposition=inline%3B+filename%3DInternacao\\_por\\_diabetes\\_mellitus\\_no\\_Bras.pdf&Expires=1717101671&Signature=ZiAG85w6jMnzaorfNounWXjC8YJ3CDQKV3xB~xziHcKJCxB1F~hSh6i3qoTS1C0CPGrg4LjTG0a~WZKjJaEFYrq8P2WjcJy9yGZbTLEHN5NjZ9sPXHLhwTJILNSfHEd5x0c69JeMarx~xcSsa7jqDqFTUnHnEuNBvwMdJDbHG2axc1hwknvzzyvYs5OA9D72bLJHag0FhNryeFM4bV4QM42wwNgtCGwUkxuXonwuUGXmL9FDewPcooxczx0wCIXN5GOj1qjRy7lyTAv5QUYKovPp6EQZZYKMIP42uYeGtOajQIIYq5koN3gbZcu~voqoYA0RIQYocanZFJxg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/92168845/pdf-libre.pdf?1665267315=&response-contentdisposition=inline%3B+filename%3DInternacao_por_diabetes_mellitus_no_Bras.pdf&Expires=1717101671&Signature=ZiAG85w6jMnzaorfNounWXjC8YJ3CDQKV3xB~xziHcKJCxB1F~hSh6i3qoTS1C0CPGrg4LjTG0a~WZKjJaEFYrq8P2WjcJy9yGZbTLEHN5NjZ9sPXHLhwTJILNSfHEd5x0c69JeMarx~xcSsa7jqDqFTUnHnEuNBvwMdJDbHG2axc1hwknvzzyvYs5OA9D72bLJHag0FhNryeFM4bV4QM42wwNgtCGwUkxuXonwuUGXmL9FDewPcooxczx0wCIXN5GOj1qjRy7lyTAv5QUYKovPp6EQZZYKMIP42uYeGtOajQIIYq5koN3gbZcu~voqoYA0RIQYocanZFJxg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA). Acesso em 15 set.2023.

ENÉAS, Roberto Araújo; DE VASCONCELOS, Thiago Brasileiro. A aplicação da terapia manual em paciente diabético com amputação transfemoral usuário de prótese—relato de caso. São Paulo: 2013. Disponível em [:https://periodicos.uninove.br/saude/article/view/4247/2613](https://periodicos.uninove.br/saude/article/view/4247/2613). Acesso em 10 out. 2023.

FERNANDES, Leticia Luzia dos Santos. Causas de amputações de membros superiores e inferiores de usuários em um serviço de reabilitação física. Santa Cruz do Sul :2019. Disponível

em:<https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/2686/1/Leticia%20Luzia%20dos%20Santos%20Fernandes.pdf>. Acesso em 10 out. 2023.

FERREIRA, Gabrielli Gava; SOUZA, L. A. D.; CALAZANS, M. C. L. R. Identificação das causas de amputação de membros nas estratégias de saúde da família do município de Revista Funec Científica-Enfermagem. São Paulo: 2017. Disponível em:

<https://seer.unifunec.edu.br/index.php/rfce/article/view/2330/pdf>. Acesso em 10 out. 2023.

FREITAS, Virilene Galdino de et al. Qualidade de vida de pessoas com diabetes mellitus tipo 2 na atenção primária à saúde. Brasília: 2013. Disponível em: [https://enfermfoco.org/wp-content/uploads/articles\\_xml/2357-707X-enfoco-14-e-202347/2357-707X-enfoco-14-e-202347.pdf](https://enfermfoco.org/wp-content/uploads/articles_xml/2357-707X-enfoco-14-e-202347/2357-707X-enfoco-14-e-202347.pdf) Acesso em 16 set.2023.

GOES, MYLENA. O impacto na qualidade de vida dos idosos portadores de diabetes mellitus. BRASÍLIA - DF BRASÍLIA - DF: 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/20800/1/MYLENA%20DE%20SOUSA%20GOES-WORD%20%281%29%20%281%29.pdf>. Acesso em 10 out. 2023.

GRIFFET, Jacques. Amputation and prosthesis fitting in paediatric patients. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research,. São Paulo: 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/Dr.%20Dougliane/Downloads/GRIFFET%20J,%202016-%20Amputation%20and%20prosthesis%20fittingin%20paediatric%20patients.pdf>. Acesso em 15 out. 2023.

GAMBA, Mônica Antar et al. Amputações de extremidades inferiores por diabetes mellitus: estudo caso-controle. Revista de Saúde Pública São Paulo:. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/tftC5mdYKcsqtMfMSPBM6hq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 22 set.2023.

GOUBIN, Nicolas. Reabilitação de pacientes com amputação transfemoral unilateral: revisão da literatura. Portugal: 2018. Disponível em: [https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/6721/1/PG\\_34390.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/6721/1/PG_34390.pdf). Acesso em 15 set.2023.

Henrique Ventura. Atuação da fisioterapia em pacientes com amputação de membros inferiores em diferentes fases: uma revisão de literatura.São paulo 2023. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/33913/1/TCC%20de%20Fisioterapia%20-%20Amputa%20c3%a7%20c3%a3o%20de%20MMII.%20oficial-2023-1%20.pdf>. Acesso em 22 set.2023.

JESUS-SILVA, Seleno Glauber de et al. Análise dos fatores de risco relacionados às amputações maiores e menores de membros inferiores em hospital terciário. Jornal Vasculiar Brasileiro.São Paulo: 2017. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/jvb/a/9VsQsy7z4dLVZvVdPZysCbR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 10 out. 2023.

JUNIOR, Paulo Cesar Nunes; MELLO, Marcelo A. de; MONNERAT, Eduardo. Tratamento

fisioterapêutico na fase pré-protetização em pacientes com amputação transtibial unilateral. Fisioter. Brasília; 2009. Disponível em: [file:///C:/Users/Dr.%20Dougliane/Downloads/userojs,+Fisioterapia+v10n4+Paulo+Cesar+Nunes+Junior%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Dr.%20Dougliane/Downloads/userojs,+Fisioterapia+v10n4+Paulo+Cesar+Nunes+Junior%20(1).pdf). Acesso em 15 out. 2023.

LONGATO, Marcos Willian et al. Efeito do isostretching no equilíbrio de indivíduos amputados: um estudo de caso. Fisioterapia em Movimento. Curitiba: 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fm/a/YwdZYYdr4gPTqNznJ4pchvM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 20 mai. 2024.

MOZELLA, Alan de Paula et al. Amputação após falha ou complicação de artroplastia total de joelho: incidência, etiologia e resultados funcionais. Revista brasileira de ortopedia. Palma: 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/bYG9LBBHRxjy3XHn43jQV8r/?lang=pt> Acesso em 15 out. 2023.

MCLELLAN, Kátia Cristina Portero et al. Diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólica e modificação no estilo de vida. São Paulo: Revista de Nutrição 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/ML9Qxf4DSBJPMLnn5pWT3Fd/?format=pdf&l>. Acesso em 15 set. 2023.

MELO, Mariana Ferreira Lima Pinheiro de et al. Protocolo de reabilitação fisioterapêutica em amputados de membro inferior: uma revisão integrativa da literatura. Recife: 2020. Disponível em: <https://tcc.fps.edu.br/bitstream/fpsrepo/910/1/Protocolo%20de%20reabilita%20c3%a7%20c3%a3o%20fisioterap%20c3%a7%20aautica%20em%20amputados%20de%20membro%20inferior%20uma%20revis%20c3%a3o%20integrativa%20da%20literatura.pdf>. Acesso em 20 set. 2023.

MUZY, Jéssica et al. Prevalência de diabetes mellitus e suas complicações e caracterização das lacunas na atenção à saúde a partir da triangulação de pesquisas. Rio de Janeiro: 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/B9Fhg54pjQ677YVx9g3mHwL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 22 set. 2023.

MORAES, Marcos Fernando Breda de et al. Bloqueio do sistema nervoso simpático para tratamento de dor do membro fantasma: relato de caso. São Paulo: 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdor/a/VztQRmqxjQDVjrQ4gQhT7Pf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 10 out. 2023.

MELO, Elizabeth Mesquita et al. Avaliação dos fatores interferentes na adesão ao tratamento do cliente portador de pé diabético. Revista de enfermagem Referência, Colombia: 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3882/388239964006.pdf>. Acesso em 22 set. 2023.

OZAKI, Luciana Akemi Tamura et al. Caracterização de pacientes amputados em centro de reabilitação. Art. Original, Presidente Prudente, 2010. Disponível em: [http://host-client-assets.s3.amazonaws.com/files/mtprehab/tm\\_2010\\_40.pdf#page=93](http://host-client-assets.s3.amazonaws.com/files/mtprehab/tm_2010_40.pdf#page=93). Acesso em 16 set. 2023.

OLIVEIRA, Ana Maria de Freitas; SAVOIA, Isabella Gonçalves. Ori: personalização para próteses de membro inferior. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Desenho Industrial-Projeto de Produto)-Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/10220/1/AMFoliveira%3B%20IGSavoia.pdf>. Acesso em 20 mai. 2024.

PERIVOLARIS, Ekaterini Cruz et al. Complicações na gravidez e diabetes mellitus na gestação: dados de morbidade e mortalidade no Brasil. **Research, Society and Development**,. São Paulo:, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/Dr.%20Dougliane/Downloads/19335-Article-237958-1-10-20210825.pdf>. Acesso em 20 mai. 2024.

PETERMANN, Xavéle Braatz et al. Epidemiologia e cuidado à Diabetes Mellitus praticado na Atenção Primária à Saúde: uma revisão narrativa. São Paulo: 2015 Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasaudef/article/view/14905/pdf>. Acesso em 25 set.2023

RHENNS, Cristiane de Souza Bosse; DE OLIVEIRA, Mickael; DA FONSECA, Pedro Henrique Ventura. Atuação da fisioterapia em pacientes com amputação de membros inferiores em diferentes fases: uma revisão de literatura. São Paulo 2023. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/33913/1/TCC%20de%20Fisioterapia%20-%20Amputa%20c3%a7%20de%20MMII.%20oficial-2023-1%20.pdf>. Acesso em 22 set.2023

RICKLI, Camila; POHL FORNAZARI, Lorena; HENRIQUE BLANCO, João. INTERVENÇÃO DA TERAPIA AQUÁTICA ASSOCIADA À CINESIOTERAPIA EM AMPUTAÇÃO UNILATERAL DE MEMBRO INFERIOR: RELATO DE CASO. Revista Moviment. São Paulo: 2017. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/movimenta/article/view/5262/4713>. Acesso em 20 mai. 2024.

SILVA, Ravanna Elizé. ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NO PACIENTE AMPUTADO-REVISÃO DE LITERATURA. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. Paraíba: 2023. [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=ATUA%20C3%87%20C3%83O+DA+FISIOTERAPIA+NO+PACIENTE+AMPUTADO+REVIS%20C3%83O+DE+LITERATURA&btnG=](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=ATUA%20C3%87%20C3%83O+DA+FISIOTERAPIA+NO+PACIENTE+AMPUTADO+REVIS%20C3%83O+DE+LITERATURA&btnG=). Acesso em 15 out. 2023.

SANTOS, Gean Loyola; DA SILVA LEITE, Milena; PEREIRA, Rejane Goecking Batista. O EFEITO DA TERAPIA DO ESPELHO NA DOR E SENSACÃO FANTASMA. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro. São Paulo: 2021. Disponível em: [https://www.revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2021/715\\_o\\_efeito\\_da\\_terapia\\_do\\_eselho\\_na\\_dor\\_e\\_sensacao\\_fantasma.pdf](https://www.revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2021/715_o_efeito_da_terapia_do_eselho_na_dor_e_sensacao_fantasma.pdf). Acesso em 20 mai. 2024.

SILVA, Guilherme Gustavo Horohiva, BONESI, Willian Donizetti, TONIOLLI, Bruno H Rubinho. A importância do treino de marcha na reabilitação fisioterapêutica pós protetização em amputados transfemoral. São Paulo: 2023. Disponível em: <https://reuni.unijales.edu.br/edicoes/17/a-importancia-do-treino-de-marcha-na-reabilitacao-fisioterapeutica-pos-protetizacao-em-amputados-tranfemoral.pdf>. Acesso em 15 set.2023.

SILVA, Giovanna Marcela Juliani; FABIANO, Lilian Catarim. ALTERAÇÕES CINESIOFUNCIONAIS EM PACIENTES COM AMPUTAÇÃO DE MEMBRO

INFERIOR: REVISÃO DE LITERATURA. São Paulo: 2021. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/58667/751375151931>. Acesso em 10 out. 2023.

SILVA, Rita de Cássia Pereira. Fatores de risco para doenças cardiovasculares em idosos com diabetes mellitus tipo 2. 2006. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/74cc4d3f-2907-42dd-add5-eea8cddac5cd/content>. 15 set.2023.

VAROTO, Ariane Stephany Araújo Rocha et al. O impacto da reabilitação protética na capacidade e desempenho funcional de idosos com amputação de membros inferiores: uma revisão narrativa. Belo Horizonte: 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/41784/6/O%20IMPACTO%20DA%20REABILITAC%3%87%C3%83O%20PROTETICA%20NA%20CAPACIDADE%20E%20DESEMPENHO%20FUNCIONAL%20DE%20IDOSOS%20COM%20AMPUTA%C3%87%C3%83O%20DE%20%281%29.pdf>. Acesso em 15 out. 2023.

VIEIRA, Rafael Isac et al. Intervenções fisioterapêuticas utilizadas em pessoas amputadas de membros inferiores pré e pós-protetização: uma revisão sistemática. Acta fisiátrica. Santa Catarina: 2017. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/153639/150068>. Acesso em 20 mai. 2024.

VIGO, Kattia et al.. Pé diabético: estratégias para prevenção. Acta paulista de Enfermagem, São Paulo: 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/WtHy6WBRPCvbg8CPVPjRxXh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 10 out. 2023.

WEINERT, Letícia Scherz et al. Diabetes gestacional: um algoritmo de tratamento multidisciplinar. Arquivos Brasileiros de endocrinologia & metabologia. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/NLm7zgDx85LgZhsLKywtgCB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 10 out. 2023.

ZIEGLER, Ana Paula et al. Fisioterapia na Reabilitação de Amputado Transfemoral Unilateral: Relato de caso. Universidade Federal de Santa Maria–UFSM, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/Dr.%20Dougliane/Downloads/14519-Texto%20do%20Artigo-64464-2-10-20201202.pdf>. Acesso em 10 out. 2023.