

CAMPUS REALENGO

FISIOTERAPIA

CRISTINA DE MOURA SILVA

**Recursos fisioterapêuticos na atenção  
primária para redução dos riscos de  
lesões nos pés do paciente diabético**

IFRJ- CAMPUS REALENGO

2023

CRISTINA DE MOURA SILVA

**Recursos fisioterapêuticos na atenção primária para  
redução dos riscos de lesões nos pés do paciente  
diabético**

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

Orientadora: Profa. Fatima Cristina de Araujo

**IFRJ- CAMPUS REALENGO**

**2023**

## CIP - Catalogação na Publicação

- S586r Silva, Cristina de Moura  
Recursos fisioterapêuticos na atenção primária para redução dos  
riscos de lesões nos pés do paciente diabético / Cristina de Moura  
Silva - Rio de Janeiro, 2023.  
49 f. ; 30 cm.
- Orientação: Fatima Cristina de Araujo .  
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. Atenção Primária. 3. Neuropatia Diabetica. 4.  
Úlcera Diabética. 5. Diabetes Melitus. I. , Fatima Cristina de Araujo,  
**orient.** II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do  
Rio de Janeiro. III. Título

Elaborado pelo Módulo Ficha Catalográfica do Sistema Intranet do  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro  
- Campus Volta Redonda e Modificado pelo Campus Nilópolis/LAC,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecária: Alane Elias Souza - CRB7 6321

**2º SEMESTRE/2023**  
IFRJ – CAMPUS REALENGO  
CRISTINA DE MOURA SILVA

**RECURSOS FISIOTERAPÊUTICOS NA ATENÇÃO PRIMÁRIA PARA  
REDUÇÃO DE RISCOS DE LESÕES NOS PÉS DO PACIENTE DIABÉTICO**

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

Aprovada em 06 de dezembro 2023

Conceito: 7,0 (sete)

Banca Examinadora



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Fatima Cristina (Orientador/IFRJ)



\_\_\_\_\_  
Juliana Valentim Bittencourt

\_\_\_\_\_  
Janaína Dória Líbano Soares

## RESUMO

A neuropatia periférica diabética é a forma mais comum de neuropatia diabética e refere-se à doença como uma “lesão difusa, simétrica, distal e progressiva das fibras sensitivo-motoras e autonômicas, causadas pela hiperglicemia crônica e por fatores de risco cardiovasculares. O seu tratamento requer acompanhamento multiprofissional, sendo a atenção básica o ambiente privilegiado para ações de prevenção de complicações da doença. Neste contexto, o fisioterapeuta pode lançar mão de diversos recursos para prevenir lesões nos pés de diabético. O estudo buscou analisar recursos utilizados pelo fisioterapeuta na atenção básica para reduzir os riscos de complicações do pé de pessoas com diabetes. Realizou-se uma revisão bibliográfica nas bases de dados PubMed, Cochrane e BIREME e MEDLINE. Utilizou-se os seguintes descritores em inglês, com suas respectivas traduções para o português: “*diabetic food and physical therapy*”, “*diabetic food and health primary care*”, “*primary care and physiotherapy*”. Foram encontrados 138 artigos, mas somente 25 atenderam os critérios de inclusão, que eram: artigos de revisão sistemática e revisão sistemática com metanálise, publicados em português ou inglês, nos últimos 10 anos. O trabalho revela que a abordagem do pé do paciente diabético deve ser ampla e integrada, incluindo intervenções terapêuticas, preventivas e educacionais. O exercício, modalidades fisioterapêuticas, palmilhas personalizadas, calçados apropriados e educação do paciente desempenham papéis fundamentais na prevenção e tratamento de úlceras no pé diabético. A abordagem multidisciplinar e a combinação de várias estratégias são recomendadas para alcançar reduções clinicamente relevantes na incidência de úlceras e amputações, especialmente em pacientes de alto risco, fazendo com que a atuação do fisioterapeuta na atenção básica voltada para os cuidados com os pés das pessoas que vivem com diabetes seja imprescindível.

Palavras-chave: Fisioterapia, Atenção Primária, Úlcera Diabética, Diabetes Meliitus

## ABSTRACT

Diabetic peripheral neuropathy is the most common form of diabetic neuropathy and refers to the disease as a “diffuse, symmetric, distal and progressive lesion of sensory-motor and autonomic fibers, caused by chronic hyperglycemia and cardiovascular risk factors. Its treatment requires multidisciplinary monitoring, with primary care being the privileged environment for actions to prevent complications of the disease. In this context, the physiotherapist can use several resources to prevent injuries to diabetic feet. The study sought to analyze resources used by physiotherapists in primary care to reduce the risk of foot complications in people with diabetes. A bibliographic review was carried out in the PubMed, Cochrane and BIREME and MEDLINE databases. The following descriptors were used in English, with their respective translations into Portuguese: “diabetic food and physical therapy”, “diabetic food and health primary care”, “primary care and physiotherapy”.. 138 articles were found, but only 25 met the inclusion criteria, which were: systematic review articles and systematic reviews with meta-analysis, published in Portuguese or English, in the last 10 years. The work reveals that the approach to the diabetic patient's foot must be broad and integrated, including therapeutic interventions, preventative and educational. Exercise, physical therapy modalities, personalized insoles, appropriate footwear, and patient education play key roles in the prevention and treatment of diabetic foot ulcers. Multidisciplinary approach and combination of several strategies are recommended to achieve clinically relevant reductions in incidence of ulcers and amputations, especially in high-risk patients, making the physiotherapist's role in basic care focused on foot care for people living with diabetes essential.

Keywords: Physiotherapy, Primary Care, Diabetic Ulcer, Diabetes Mellitus

## Abreviações

ESF: Estratégia de saúde da família

NDP: Neuropatia diabética periférica.

DM: Diabetes mellitus.

NPDD: Neuropatia periférica diabética dolorosa.

DM2: Diabetes mellitus tipo 2.

ND: Neuropatias diabéticas.

AF: atividade física.

IWGDF: *International Working Group on the Diabetic Foot*

## Lista de figuras

Figura 1: Função normal do pâncreas

Figura 2: Esquema da formação, transporte e exocitose dos grânulos de insulina

Figura 3: Diabetes tipo 1.

Figura 4: Diabetes tipo 2

Figura 5: As complicações do diabetes

Figura 6: Mecanismo de formação de úlcera causado por estresse mecânico repetitivo ou em excesso.

Figura 7: Áreas do pé com maior risco de ulceração





## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
OBJETIVOS	11
JUSTIFICATIVA	12
DIABETES MELLITUS E AS LESÕES NOS PÉS	12
O FISIOTERAPEUTA NA ATENÇÃO PRIMÁRIA	21
METODOLOGIA	24
RESULTADOS	24
DISCUSSÃO	38
CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	44

## 1. INTRODUÇÃO

A neuropatia diabética periférica caracteriza-se por dor neuropática na área corpórea afetada pela neuropatia, que piora com repouso, durante o sono, e melhora com atividade física. A dor crônica traz impacto negativo na qualidade de vida, no humor e na funcionalidade de pessoas com diabetes, causando comorbidades graves, como insônia, ansiedade, depressão e perda de funcionalidade. A diabetes mellitus (DM), alteração metabólica que provoca aumento da glicose na corrente sanguínea, é considerada uma epidemia (WHO, 2006). Por conta do aumento da glicemia provocada pela DM, diversas complicações acontecem, dentre elas, as lesões nos pés das pessoas com diabetes. De acordo com o IDF, 2022, no Brasil a prevalência de úlcera de pé diabético foi de 21%, e a prevalência de amputações de membros inferiores variou entre 10% a 13%.

Em 2021, o Brasil era o 6º país em maior número de casos de diabetes. Neste ano, haviam 15,7 milhões de pessoas convivendo com diabetes, e estima-se que em 2045 este número será de 23,2 milhões de pessoas. Além de sua alta incidência, a DM tem grande impacto nos custos da saúde. O Brasil é o 3º país com maior gasto em saúde ligado a DM perdendo somente para Estados Unidos e China (IDF, 2019).

Diante disso, torna-se relevante desenvolver ações para prevenção das úlceras e amputações da pessoa com diabetes. Dentro da rede de atenção à saúde, o locus privilegiado para desenvolver esse tipo de ação é a atenção básica. O trabalho neste nível de atenção é multiprofissional e o fisioterapeuta tem um papel importante, contribuindo para a redução de complicações do pé de pessoas que vivem com diabetes.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. GERAL**

Analisar as atividades desempenhadas pelo fisioterapeuta e os recursos fisioterapêuticos na atenção primária à saúde para reduzir os riscos de complicações do pé do paciente diabético.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

Realizar levantamento bibliográfico do que vem sendo produzido a respeito da atuação do fisioterapeuta na atenção básica voltados para a prevenção de lesões nos pés de pessoas que vivem com diabetes.

Identificar quais os recursos fisioterapêuticos podem ser aplicados para reduzir os riscos de complicações no pé do diabético na atenção primária.

### 3. JUSTIFICATIVA

Considerando que o diabetes mellitus é uma doença crônica de alta prevalência e grande potencial de complicações, especialmente lesões nos pés; que o tratamento tem abordagem farmacológica e não farmacológica e que requer acompanhamento multiprofissional; que a atenção básica é o lócus privilegiado para ações de prevenção de complicações nos pés das pessoas com diabetes; que o fisioterapeuta pode desenvolver ações relevantes neste sentido podendo avaliar, prescrever tratamento e encaminhar a outros profissionais, faz-se necessário realizar estudos que apontem recursos que o fisioterapeuta pode utilizar para prevenir lesões nos pés de pessoas diabéticas.

### 4. DIABETES MELLITUS E AS LESÕES NOS PÉS

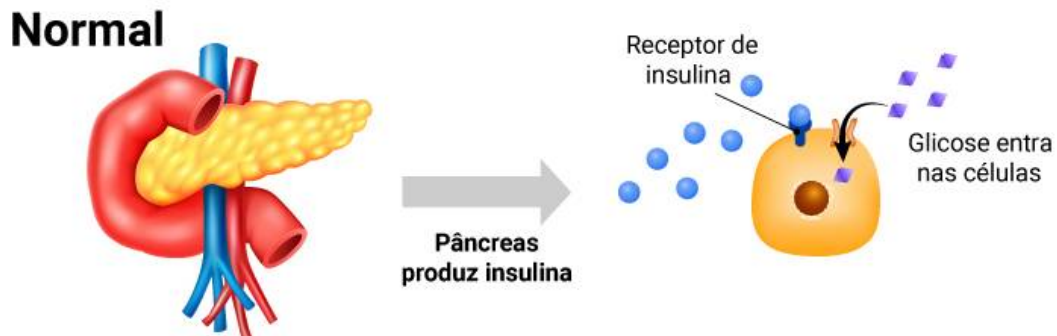
O diabetes mellitus (DM) é uma alteração metabólica caracterizada pela elevada concentração de glicose no sangue (hiperglicemia) (IDF, 2019; WHO, 2019), uma doença prevalente, classificada como uma epidemia pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2006). Relatos de indivíduos portadores de DM remontam à antiguidade egípcia, despertando, desde então, a curiosidade sobre os mecanismos envolvidos no aumento excessivo da concentração de glicose no sangue e na urina (Aires, 2018).

As conclusões da *International Federation Diabetes* (IDF) confirmam que o diabetes é uma das emergências de saúde globais que mais crescem do século XXI (ver Mapa 1). Em 2021, estima-se que 537 milhões de pessoas têm diabetes, e este número está projetado para atingir 643 milhões até 2030, e 783 milhões até 2045. Além disso, 541 milhões de pessoas estão estima-se que tenha tolerância à glicose diminuída em 2021. Estima-se também que mais de 6,7 milhões de pessoas com idade 20–79 morrerão de causas relacionadas à diabetes em 2021. Despesas diretas com saúde devido a diabetes já estão perto de um trilhão de dólares e irão exceder este valor até 2030 (IDF, 2021).

Alterações nas secreções endócrinas do pâncreas, especialmente da insulina, se relacionam com doenças de alta prevalência como o DM.

A figura a seguir ilustra o funcionamento normal do pâncreas, que a partir da ingestão de alimentos, produz a insulina, que regula a entrada de glicose nas células garantindo a homeostase.

Figura 1. Função normal do pâncreas. O pâncreas é estimulado a produzir insulina quando os alimentos são ingeridos. A insulina transporta a glicose pelo sangue e a carrega para dentro das células, onde será transformada em energia.

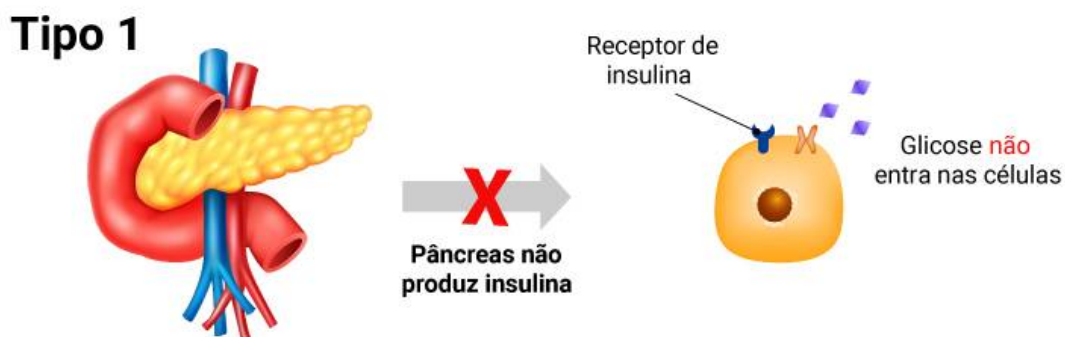


Fonte: Adib, 2020

No controle da glicemia, a ação da insulina é fundamental. A diabetes caracteriza-se por um quadro de hiperglicemia crônica que pode ser o resultado da incapacidade de ação da insulina em promover a captação da glicose pelas células, desencadeando um quadro clínico de resistência à insulina (diabetes mellitus tipo 2 – DMT2) ou, ainda, pela falência das células beta-pancreáticas, com conseqüente redução da concentração de insulina (hipoinsulinemia), de modo que a redução na produção de insulina interfere diretamente na captação de glicose pelas células (diabetes mellitus tipo 1 – DMT1) (De Oliveira; Togashi, 2017).

O DMT1 pode ocorrer em qualquer idade, mas é mais comum em jovens e crianças, por esta razão ele também é conhecido como diabetes juvenil e diabetes insulino dependente. Esse último termo se refere, justamente, à necessidade do uso de insulina exógena devido à produção deficiente ou inexistente de insulina pelo organismo (De Oliveira; Togashi, 2017; IDF, 2019). A comunidade científica recomendou, nos últimos anos, excluir o termo “insulino dependente” para se referir à DMT1, isso porque o paciente com DMT2 também pode fazer uso de insulina, dependendo da gravidade da doença (Neto, Souza, Arakelian, 2020).

Figura 1. No diabetes tipo 1, o pâncreas deixa de produzir a insulina, o que impede que a glicose chegue às células, ficando sem combustível para produzir energia.



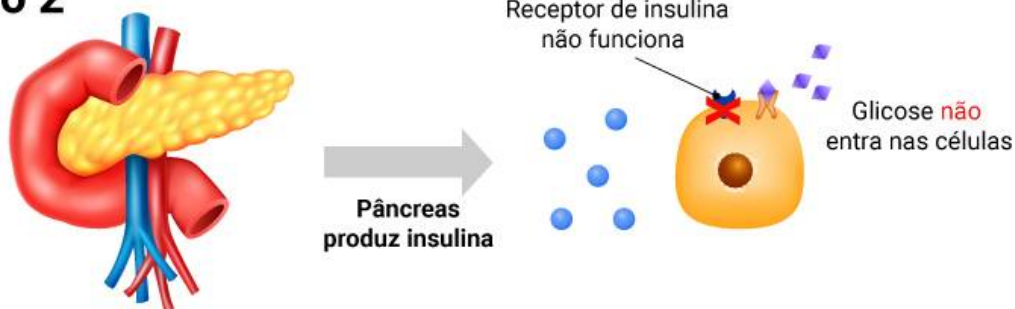
Fonte: ADIB, 2020

O DM tipo 2 é responsável por mais de 90% dos casos de DM, não tem componente autoimune, acontece em geral após os 30 anos, em indivíduos com história familiar positiva (Maraschin et al, 2010). No caso do DMT2, é o hormônio insulina que deixa de ser eficiente em sua ação, em uma situação de inflamação e resistência à insulina. Algumas proteínas atuam de forma negativa sobre a fosforilação do receptor de insulina; em consequência, a conexão/ligação com um fosfato ocorre no aminoácido serina (aminoácido da estrutura dos receptores de insulina que não é o sítio de ligação do fosfato para o funcionamento correto desta via).

A fosforilação do aminoácido errado impede a cascata de sinalização, e os transportadores de glicose não chegam até a membrana plasmática. Dessa forma, não ocorre influxo de glicose, e ela se acumula no plasma, resultando em hiperglicemia crônica (Pauli et al., 2009). Em resposta, o pâncreas é estimulado a aumentar a produção de insulina. Caso esta condição permaneça no organismo sem o devido tratamento, a produção excessiva de insulina poderá resultar em falência das células beta-pancreáticas e, com isso, surge a necessidade de recorrer à insulina exógena para suprir a demanda do organismo (IDF, 2019).

Figura 2. Diabetes tipo 2.

## Tipo 2



Fonte: ADIB, 2020

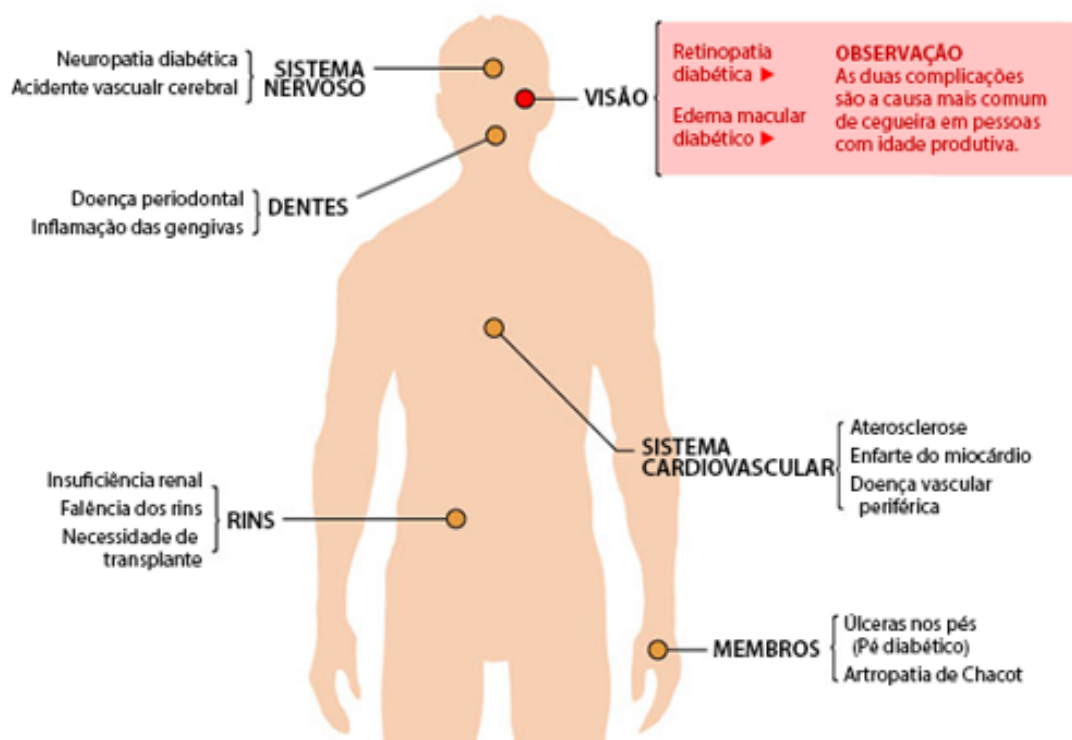
O tratamento em geral envolve dieta e agentes hipoglicemiantes orais, sem necessidade do uso de insulina, que, se necessário, deve ocorrer pelo menos cinco anos após o diagnóstico para configurar que não há dependência como no DM 1 (Skiler, 2009; Diabetes care, 1997).

Diagnosticar o diabetes o quanto antes é fundamental para melhorar a eficácia do seu tratamento. Existem diversas causas, como doenças no pâncreas – pancreatite, câncer, infecções, traumas, pancreatectomia (remoção total ou parcial do pâncreas) e até mesmo devido à ação de drogas e fármacos que atuam sobre a síntese, secreção ou ação da insulina. Os fatores de risco para o DM2 são sobrepeso e obesidade, comportamento sedentário, dieta inadequada, histórico familiar, idade avançada da mãe na gestação e envelhecimento (ACSM; ADA, 2010; IDF, 2019).



O diabetes mellitus (DM) não controlado pode provocar, a longo prazo, disfunção e falência de vários órgãos, especialmente rins, olhos, nervos, coração e vasos sanguíneos. Estudos epidemiológicos sustentam a hipótese de uma relação direta e independente entre os níveis sanguíneos de glicose e a doença cardiovascular. Também está associado ao aumento da mortalidade e ao alto risco de desenvolvimento de complicações micro e macrovasculares, bem como de neuropatias. As complicações do diabetes mellitus são classificadas em agudas (Hiperglicemia (nível alto de glicose no sangue e Hipoglicemia (nível baixo de glicose no sangue) ou crônicas( Nefropatia (lesão ou doença do rim), Retinopatia (lesão da retina, estrutura transparente e sensível à luz, localizada na parte posterior do olho), Macrovascular (infarto agudo do miocárdio, AVC) e Neuropatia (doenças ou problemas no funcionamento dos nervos).

Figura 3. As complicações do diabetes mellitus.

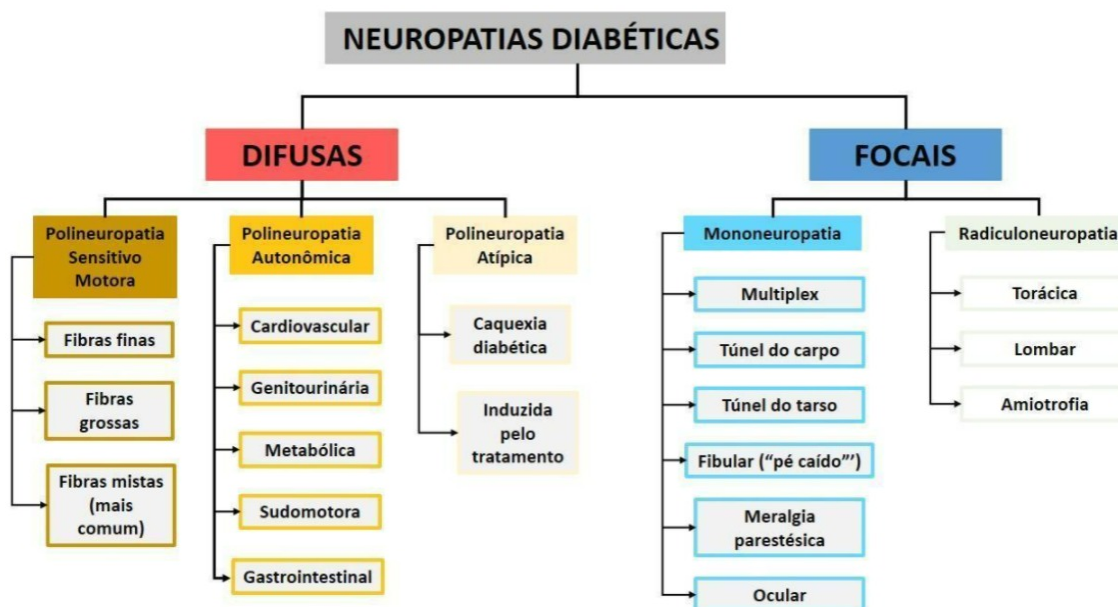


Desta forma, o DM é considerado causa de cegueira, insuficiência renal e amputações de membros, sendo responsável por gastos expressivos em saúde, além de substancial redução da capacidade de trabalho e da expectativa de vida (Schmidt et al., 2010). Uma das complicações da diabetes envolve lesões nos pés das pessoas que convivem com a doença. Tais lesões estão associadas a neuropatias e vasculopatias ligadas à convivência com valores glicêmicos acima dos valores de referência.

O conceito da ND (neuropatia diabética) na literatura é definido pela presença de sintomas ou sinais de disfunção dos nervos, de forma difusa ou focal, em pessoas com DM, após a exclusão de outras causas. Já o conceito de neuropatia periférica diabética (NPD), a forma mais comum de ND, refere-se à doença como uma “lesão difusa, simétrica, distal e progressiva das fibras sensitivo-motoras e autonômicas, causadas pela hiperglicemia crônica e por fatores de risco cardiovasculares” (Rolim et al, 2022).

A NPDD caracteriza-se por dor neuropática na área corpórea afetada pela neuropatia, que piora com repouso, durante o sono, e melhora com atividade física. A dor crônica traz impacto negativo na qualidade de vida, no humor e na funcionalidade de pessoas com diabetes, causando comorbidades graves, como insônia, ansiedade, depressão e perda de funcionalidade (Rolim et al 2017). A figura a seguir ilustra os tipos de neuropatias diabéticas

Figura: Classificação atual das Neuropatias diabéticas



Fonte: FELDMAN et al,2019 e POP-BISUI et al, 2017

A prevalência da NPD na população geral é de 49% (Abbott et al, 2011), variando entre 12% nos indivíduos com pré-DM, até 90% nas pessoas com DM, candidatas a transplante renal (Ziegler et al 2009). Estima-se que, até 25% das das pessoas com DM sofram de NPDD (Rolim et al, 2022).

Embora a prevalência e o espectro do pé diabético variem em diferentes regiões do mundo, as vias de ulceração são semelhantes na maioria dos pacientes. Essas úlceras frequentemente aparecem em pessoas com diabetes com dois ou mais fatores de risco simultaneamente, e a neuropatia periférica e a doença arterial periférica (DAP) geralmente desempenham um papel central. A neuropatia leva a um pé insensível e muitas vezes deformado, causando carga anormal sobre o pé. Em pessoas apresentando neuropatia, traumas leves (por exemplo, sapatos mal ajustados ou lesão mecânica ou térmica aguda) podem precipitar a ulceração do pé. Perda da sensibilidade protetora (PSP), deformidades dos pés e limitação da mobilidade articular (LMA) podem resultar em carga biomecânica anormal sobre o pé. Isso produz alto estresse mecânico em algumas áreas, cuja resposta geralmente é um espessamento da pele (calo). O calo, então, leva a um novo aumento na carga sobre o pé, geralmente com hemorragia subcutânea e, eventualmente, ulceração da pele. Qualquer que seja a causa primária da ulceração, continuar andando com o pé insensível prejudica a cicatrização da úlcera conforme a figura abaixo (IWGDF, 2019).

Figura: Mecanismo de formação de úlcera causado por estresse mecânico repetitivo ou em excesso.

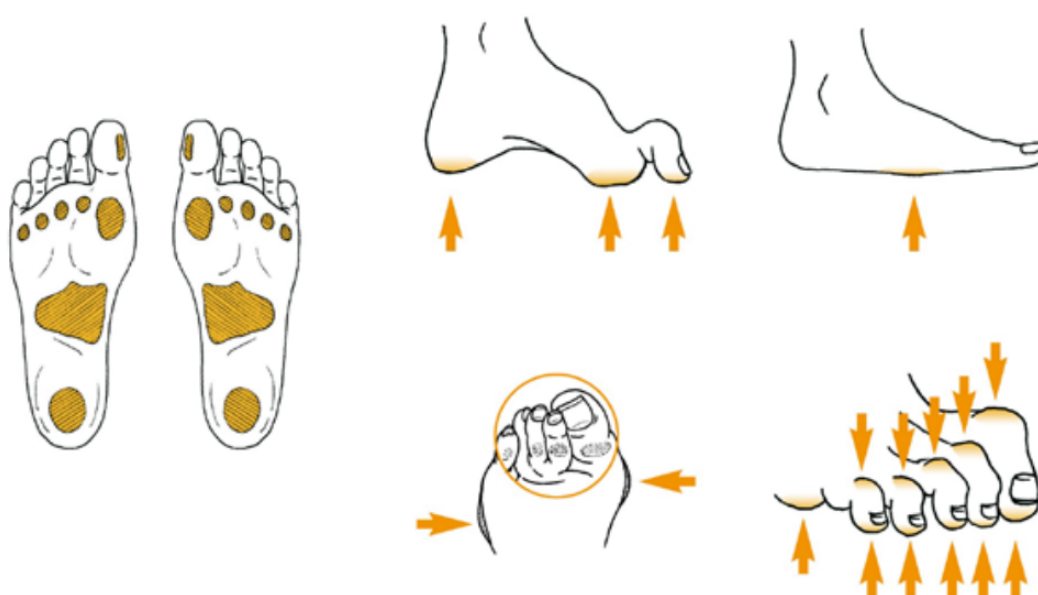


Fonte: IWGDF, 2019.

A doença arterial periférica (DAP), geralmente causada pela aterosclerose, DAP está presente em até 50% dos pacientes com úlcera de pé diabético (UPD). DAP é um fator de risco importante para a má cicatrização de úlceras e para a amputação de membros inferiores (AMI). Uma pequena porcentagem de

úlceras nos pés de pacientes com DAP grave é puramente isquêmica; geralmente são dolorosas e podem ocorrer após um pequeno trauma. A maioria das UPDs, no entanto, é puramente neuropática ou neuroisquêmica, ou seja, causada por neuropatia e isquemia combinadas. Em pacientes com úlceras neuroisquêmicas, os sintomas podem não aparecer por causa da neuropatia, apesar da grave isquemia no pé. Estudos recentes sugerem que a microangiopatia diabética (a chamada “doença dos pequenos vasos”) não parece ser a causa primária de úlceras ou de má cicatrização de úlceras (IWGDF, 2019).

Figura: Áreas do pé com maior risco de ulceração



Fonte: IWGDF, 2019.

Pessoas com diabetes, em particular aquelas com estratificação de risco IWGDF superior, devem aprender como reconhecer úlceras nos próprios pés e sinais pré-ulcerativos, para que fiquem cientes dos passos a tomar quando surgirem problemas (IWGDF, 2018). O reconhecimento precoce e o manejo da ND, são importantes porque permite o tratamento específico em casos sintomáticos, reconhecimento e orientação adequada aos pacientes em risco de lesões de membros inferiores não percebidos e acompanhamento da disautonomia autonômica relacionada com maior comorbidade (MS, 2006). Na atenção primária a equipe de saúde tem se deparado com pacientes com doenças crônicas que são identificadas em diferentes fases da vida, nas

diversas classes sociais, sem distinção de credo ou cultura. Essas doenças são prevalentes na atenção básica e constituem a maioria dos atendimentos de profissionais de saúde (Brunner; Suddarth, 2005).

O diabetes mellitus (DM) é uma alteração metabólica caracterizada pela elevada concentração de glicose no sangue (hiperglicemia) (IDF, 2019; WHO, 2019), uma doença prevalente, classificada como uma epidemia pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2006). Relatos de indivíduos portadores de DM remontam à antiguidade egípcia, despertando, desde então, a curiosidade sobre os mecanismos envolvidos no aumento excessivo da concentração de glicose no sangue e na urina (Aires, 2018).

A estimativa da prevalência mundial está em torno de 4,0% e, no Brasil, em 7,6% na última avaliação (Gross et al, 2002). Sua incidência vem aumentando de modo alarmante nos países em desenvolvimento, tanto em adultos quanto em adolescentes, e estima-se um aumento de 60% da prevalência na população adulta acima de 30 anos em 2025, sendo de maior magnitude na faixa dos 45 aos 64 anos (Wild et al, 2004; King, Aubert, Herman, 1998; Maraschin et al, 2010). Alterações nas secreções endócrinas do pâncreas, especialmente da insulina, se relacionam com doenças de alta prevalência como o DM.

## **5. O FISIOTERAPEUTA NA ATENÇÃO PRIMÁRIA**

A atenção básica (AB) ou também conhecida como Atenção Primária à Saúde (APS) é a porta de entrada para que as pessoas possam ter seu primeiro acesso ao Sistema Único de Saúde (SUS), atuando no âmbito individual e coletivo. Seu princípio está voltado para a promoção e proteção à saúde por meio da prevenção de agravos, diagnóstico, tratamento e reabilitação (Brasil, 2013). A ESF foca no atendimento integral, tendo como concepção a abordagem multiprofissional da equipe de saúde. Neste sentido, a presença do fisioterapeuta é de extrema importância na qualificação da equipe e na resolubilidade dos casos. Criam-se, assim, vínculos entre o profissional e o paciente, o que traz satisfação a ambos (Brasil, 2004). Além desses atendimentos, o fisioterapeuta atua na equipe multiprofissional e interdisciplinar

no núcleo de saúde coletiva, afim de agregar saberes e práticas, produzindo, inclusive, um apoio educativo para a equipe de saúde (Figueiredo, 2012), e tem como objeto de estudo a funcionalidade do movimento humano.

Destaca-se na diretriz do NASF-AB, como atribuição do fisioterapeuta, a atuação em atividades direcionadas ao âmbito teórico-pedagógico do apoio matricial, caracterizado pela construção compartilhada e democrática do conhecimento em saúde que utiliza elementos da prática profissional. Essas ações conferem suporte à ESF sobre aspectos da capacidade funcional e os impactos de seu declínio na vida dos usuários para estruturar o cuidado integral e cogestão do trabalho. Contudo, os estudos atuais retratam que o trabalho desempenhado por Fisioterapeutas no NASF-AB está centrado na reabilitação de sujeitos, condução de grupos terapêuticos, visitas domiciliares e atividades de prevenção secundária e terciária. Além de não serem localizados artigos sobre a inserção desse profissional em atividades de promoção à saúde e apoio matricial (Braghini; Ferretti; Ferraz, 2017; Souza et al, 2015).

A atuação de fisioterapeutas na Estratégia Saúde da Família (ESF) é reafirmada com a lei nº 14.231, onde os profissionais podem atuar de maneira multidisciplinar com as equipes que atuam na Atenção Primária à Saúde (APS), âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) que busca promover saúde, prevenir o agravamento de doenças e ofertar cuidado integral em todas as etapas da vida (MS, 2021). Sua atuação fisioterapêutica não se restringe apenas ao campo curativo e da reabilitação, mas também nas ações de prevenção, educação pela saúde, além da intervenção domiciliar que propicia uma melhora da qualidade de vida do paciente (Maciel et al., 2005; Bispo, Junior, 2010; Aveiro et al., 2011). Com ênfase na prevenção de doenças, promoção e manutenção de saúde, o profissional fisioterapeuta ganha um espaço na atenção básica e, entre um dos seus âmbitos de atuação, está a Estratégia de Saúde da Família (ESF), atuando de forma integrada à equipe, planejando, implementando e executando políticas em saúde pública por assistência integral às famílias, a qual vai desde a atenção da criança ao idoso (Alves et al, 2020). A atuação dos fisioterapeutas é voltada para o atendimento individual, coletivo e domiciliar, facilitando assim o atendimento de pessoas com incapacidades e dificuldades de irem até a UBS (Rossafa e Bugni, 2016),

condiz com o ato de prevenção primária, secundária, terciária e na reabilitação como agente multiplicador de saúde, desenvolvendo suas atividades em interação com uma equipe multiprofissional e de forma interdisciplinar'. Tendo habilidade para atuar em todas as fases da vida (infantil, adolescência, adulto e idoso), atendendo pacientes com enfermidades crônicas ou degenerativas, acamados ou impossibilitados, assim como realizando imobilizações de fraturas, mobilização de secreções em pneumopatas, tratamento de pacientes com Acidente vascular cerebral (AVC), tratamento de pacientes cardiopatas durante o pré e pós cirúrgico, analgesia através da manipulação e do uso da eletroterapia. Podendo encaminhá-los a tratamentos mais complexos se necessário (Ragasson et al, 2010). Segundo (Corrêa e Gelmi, ) a importância da atuação do fisioterapeuta na equipe multidisciplinar com regime interdisciplinar acrescenta maiores formas de diagnosticar, prevenir e tratar diversas doenças, utilizando técnicas e recursos fisioterapêuticos para o bem estar e reabilitação desse paciente, sendo necessário o uso das práticas baseadas em evidência (PBE) na prática fisioterapêutica.

Ela é definida como uma abordagem que associa a melhor evidência científica disponível, com a experiência clínica e a escolha do paciente para auxiliar na tomada de decisão (Sackertt et al., 2003) e seu uso, pelos profissionais da saúde, configura-se como uma forma coerente, segura e sistematizada para prover maior qualidade na assistência e a otimização dos recursos, alcançando a eficácia e a relação custo-benefício da prestação de cuidados em saúde (Saunders; Vehvilainen-julkunen, 2017; Pereira; Cardoso; Martins, 2012; Sarckett et al., 2003). No campo da Atenção Primária à Saúde (APS), especificamente, na Estratégia Saúde da Família (ESF) há uma lacuna de estudos sobre a incorporação da PBE. Este é considerado um cenário de atuação complexo devido ao amplo leque de atividades e competências dos profissionais e o papel da equipe como organizadores da demanda local e das ações de saúde do seu território (Schneider, Pereira, Ferraz, 2020). Os estudos utilizados na pesquisa identificaram as melhores evidências disponíveis sobre intervenções fisioterapêuticas.

## 6. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica nas bases de dados eletrônicas dos últimos dez anos no PubMed, Cochrane e Birene utilizando os seguintes descritores em inglês, com suas respectivas traduções para o português: *“diabetic food and physical therapy”, “diabetic food and health primary care”, “primary care and physiotherapy*, cada busca foi realizada com pelo menos dois descritores combinados de maneira que um deles fosse relacionado à patologia (ex.: *“neuropathies“;*) e o outro ao tratamento (ex.: *“exercise”*).

A busca retornou 138 artigos, que foram afunilados de acordo com o tema, resultando em 25 artigos, destes foram selecionados os estudos do tipo revisão sistemática e revisão sistemática com meta análise em língua inglesa que se adaptaram aos critérios de inclusão.

Os critérios de inclusão do material que serviram para a pesquisa foram: estudos em língua inglesa e portuguesa publicados nos últimos 10 anos, artigos de revisão sistemática e revisão sistemática com metanálise; conseqüentemente foram excluídos deste trabalhos os artigos que não correspondem ao critério de inclusão.



## 7. RESULTADOS

Os dados obtidos nesta revisão estão sistematizados na tabela. A tabela 1 foi confeccionada de forma a identificar: Autor/ano, objetivo, metodologia e conclusão dos estudos. A figura 4 corresponde ao fluxograma PRISMA de revisões sistemáticas.

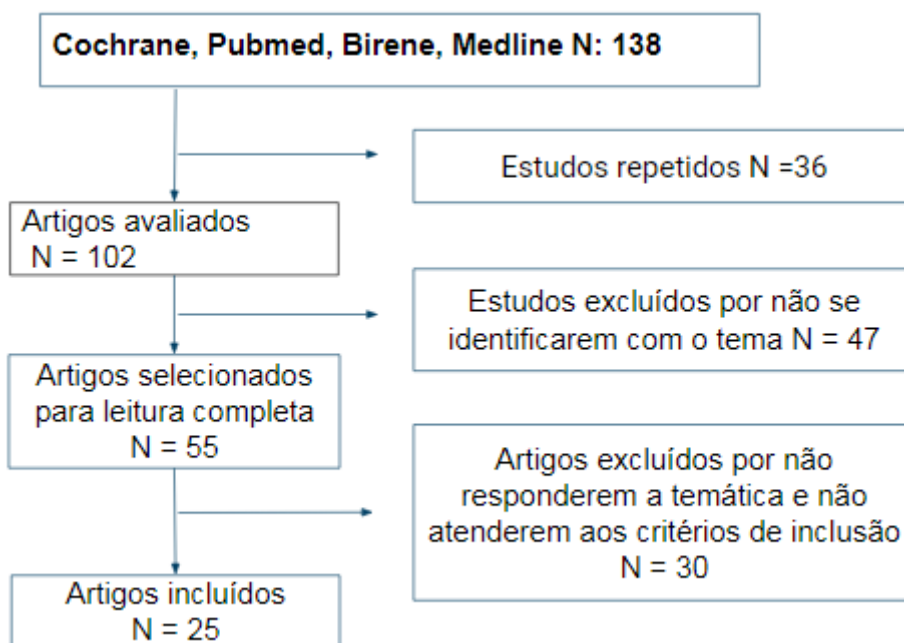


Figura 4. Diagrama do procedimento de Identificação, Seleção, Elegibilidade e Inclusão do estudo desse artigo.

Tabela 1. Síntese dos artigos.

Autor/ ano	Objetivo	Metodologia	Conclusão
Aagaard et al, 2022	Revisar sistematicamente os benefícios na qualidade de vida relacionada à saúde ( QVRS ) e os danos da terapia com exercícios para pacientes com DFU.	Pesquisa em 6 bases de dados principais. Realizamos pesquisas de citações e referências dos estudos incluídos e contatamos autores de ensaios em andamento. Incluímos ensaios clínicos randomizados (ECR) para avaliar os benefícios potenciais na QVRS e os danos da terapia com exercícios . Estudos observacionais foram	Com base na literatura atual , nenhuma recomendação baseada em evidências pode ser fornecida sobre os benefícios e malefícios da terapia com exercícios para pacientes com DFUs (úlceras diabéticas).

		incluídos para identificar potenciais danos da terapia com exercícios .	
Tran et al, 2021	Identificar, criticar e avaliar sistematicamente a literatura que investiga o efeito do exercício e a cura de DFUs. O desfecho primário foi a redução do tamanho da ferida. Os desfechos secundários foram adesão ao exercício, complicações e eventos adversos	Três ensaios clínicos randomizados (139 participantes), incorporaram uma forma de exercício sem levantamento de peso como intervenção durante um período de 12 semanas, incorporaram uma forma de exercício sem levantamento de peso como intervenção durante um período de 12 semanas.	concluiu que não há evidências suficientes para apoiar conclusivamente o exercício sem levantamento de peso como uma intervenção para melhorar a cicatrização de úlceras no pé diabético.
Matos et al 2018	Analisar os efeitos das intervenções de exercício e atividade física nos resultados do pé diabético .	Uma pesquisa abrangente e sistemática foi conduzida de acordo com as recomendações PRISMA. Foram incluídos apenas ensaios clínicos controlados com pacientes com diabetes.	Esta revisão sugere evidências de que a atividade física e o exercício são intervenções não farmacológicas eficazes para melhorar os resultados relacionados ao pé diabético . Os tratamentos multidisciplinares combinados são mais eficazes na prevenção de complicações nos pés em pacientes com diabetes.

Streckmann et al, 2021	foi analisar intervenções de exercício para pacientes neuropáticos, avaliar os benefícios potenciais do exercício em neuropatias de diferentes origens	Dois revisores , Os critérios de inclusão de acordo com a abordagem PICOS foram: pacientes neuropáticos, apenas intervenções com exercícios, um grupo controle inativo ou sem exercício e , apenas ensaios clínicos randomizados	Para a DPN, agora podem ser feitas recomendações baseadas em evidências, sugerindo que uma combinação de treinamento de resistência e sensório-motor seja mais benéfica. Para pacientes com CIPN, o treinamento sensório-motor continua sendo o componente mais crucial.
Tran et al , 2021	Foi possível determinar se o exercício melhora a cicatrização de úlceras no pé diabético.	Pesquisa sistemática no MEDLINE, CINAHL e EMBASE .Ensaio clínicos randomizados foram incluídos nesta revisão.	Não há evidências suficientes para apoiar conclusivamente o exercício sem levantamento de peso como uma intervenção para melhorar a cicatrização de úlceras no pé diabético. Independentemente disso, os resultados demonstram algum grau de redução do tamanho da ferida e não houve consequências negativas da intervenção para os participantes.

Streckmann et al, 2014	Analisar intervenções de exercício para pacientes neuropáticos, a fim de avaliar os possíveis benefícios do exercício.	Três revisores independentes utilizaram PubMed, MEDPILOT® (MEDLINE), Cochrane e listas de referências relevantes para obter os dados. Os estudos relevantes foram classificados de acordo com os níveis de evidência de Oxford.	O treino de equilíbrio parece ser a intervenção de exercício mais eficaz. Estudos centrados exclusivamente na força, ou numa combinação de resistência e força, parecem ter um impacto menor. Para neuropatias induzidas metabolicamente, o treinamento de resistência também desempenha um papel importante
Horstink et al, 2020	É investigar os efeitos dos dispositivos de descarga plantar utilizados para prevenção de úlceras sobre seu papel no controle do equilíbrio estático e dinâmico em pacientes com NPD.	PubMed e Embase foram pesquisados sistematicamente usando termos de pesquisa relevantes. Apenas cinco artigos puderam ser incluídos para análise posterior.	deverão avaliar o equilíbrio em combinação com diferentes dispositivos de descarga, para que os médicos que os subscrevem estejam mais conscientes das suas potenciais consequências

Netter et al, 2020	Investigar a eficácia de intervenções para ajudar a prevenir as primeiras úlceras nos pés e as recorrentes em pessoas com diabetes que correm risco de desenvolver esta complicação.	Pesquisamos a literatura científica médica disponível nas bases de dados PubMed, EMBASE, CINAHL e Cochrane em busca de estudos de pesquisa originais sobre intervenções preventivas. Analisamos os registros de ensaios em busca de estudos adicionais não encontrados em nossa pesquisa e ensaios não publicados.	Para a prevenção da recorrência da úlcera, existem algumas evidências para a prestação de cuidados integrados com os pés e nenhuma evidência para uma única sessão de educação. As intervenções cirúrgicas têm-se mostrado eficazes em pacientes selecionados, mas a base de evidências é pequena. Os exercícios relacionados aos pés não parecem prevenir a primeira úlcera no pé. Um pequeno aumento no nível de atividades diárias com suporte de peso não parece aumentar o risco de ulceração nos pés.
Liao et al,2019	Examinar a eficácia de diferentes tipos de exercício nos fatores de risco de úlceras no pé diabético, incluindo hemoglobina glicada, doença arterial periférica e neuropatia	Os estudos elegíveis foram ensaios clínicos randomizados que examinaram os efeitos do exercício sobre os fatores de risco selecionados. Vinte ensaios clínicos randomizados com 1.357 participantes foram incluídos nas meta-análises.	O exercício melhora os fatores de risco de úlceras no pé diabético.

	periférica diabética, em pessoas com diabetes mellitus tipo 2.		
Buldt et al, 2018	Foi possível determinar a prevalência de calçado mal ajustado e examinar a associação entre calçado mal ajustado, dor e distúrbios nos pés.	Uma pesquisa nas bases de dados Ovid MEDLINE e CINAHL rendeu 1.681 citações para revisão de títulos e resumos. Foram incluídos dezoito artigos.	Uma grande proporção da população usa calçado de tamanho incorreto, o que está associado a dores e distúrbios nos pés.
Medeiros; Rodrigues; Costa, 2023	Identificar intervenções fisioterapêuticas para tratamento de úlceras de pé diabético por meio de revisão sistemática da literatura.	ensaio clínico randomizado publicado nos últimos 5 anos; escrito em português, inglês ou espanhol; sujeitos com idade >18 anos com diagnóstico de úlcera no pé diabético; e intervenção fisioterapêutica em combinação com tratamento multidisciplinar de feridas. A qualidade metodológica foi avaliada pela escala PEDro.	O exercício terapêutico, a eletroterapia, a terapia manual e as tecnologias assistivas são modalidades fisioterapêuticas que, quando combinadas com o tratamento padrão, têm demonstrado ser benéficas na cicatrização de úlceras do pé diabético.
Pérez-Panero et al, 2021	Foi realizada uma revisão sistemática sobre os PROMs específicos relacionados à avaliação do pé diabético e extrair e	As bases de dados eletrônicas incluídas foram PubMed, CINAHL, Scopus, PEDro, Cochrane, SciELO e EMBASE. Os termos de pesquisa utilizados foram pré, diabete*, pé diabético, questionário, resultado relatado pelo paciente,	De acordo com os resultados, é relevante a criação de questionários específicos para avaliação da doença do pé diabético. Parece apropriado usar tanto o DFSQ-UMA quanto

	<p>analisar os valores de suas propriedades de medida.</p>	<p>autocuidado, válido*, confiável*. Foram excluídos os estudos que não satisfizeram a lista de verificação de estudos diagnósticos do Critical Appraisals Skills Program (CASP).</p>	<p>o Q-DFD na avaliação de pacientes com pé diabético.</p>
<p>Mendes-Costa et al, 2020</p>	<p>Os parâmetros de fotobiomodulação mais comuns utilizados para auxiliar no tratamento de úlceras de pé diabético foram investigados neste artigo</p>	<p>As bases de dados MEDLINE, LILACS, MEDCARIB, PAHO-IRIS e WHOLIS foram pesquisadas com os seguintes descritores: úlceras do pé diabético AND terapia com laser de baixo nível OR terapia de baixo nível AND cicatrização de feridas; esta busca foi realizada de janeiro de 2014 a dezembro de 2019.</p>	<p>É necessário analisar os parâmetros para um valor de potência otimizado para melhorar os resultados do tratamento.</p>
<p>Kwan et al, 2013</p>	<p>Foram investigadas medidas objetivas de cura, incluindo a taxa de cura de úlceras de pé diabético; o tempo para completar a cura; e a proporção de úlceras nos pés curadas durante o período experimental.</p>	<p>Os bancos de dados pesquisados incluíram MEDLINE, CINAHL, EMBASE e Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) de 1966 a 2011. sobre tratamento com modalidades eletrofísicas em comparação com tratamento simulado, tratamento convencional ou outras modalidades eletrofísicas.</p>	<p>Não há evidências adequadas para apoiar o uso da EPT para promover a cicatrização de úlceras no pé diabético. Muito poucos estudos foram realizados para cada modalidade e possuem amostras pequenas.</p>

Korada et al, 2020	Avaliar a eficácia de palmilhas customizadas na redução da pressão plantar máxima na síndrome do pé diabético.	Revisão sistemática (PubMed, Cochrane Database of Systematic Reviews, CINAHL, Pedro, Scopus) para resumir as evidências sobre a palmilha customizada sobre pressão plantar máxima na síndrome do pé diabético. Estudos randomizados e não randomizados foram incluídos na revisão.	Concluimos que a prática de palmilhas customizadas poderia reduzir significativamente a pressão plantar máxima.
Navarro-Flores et al, 2015	Avaliar o estado atual da relação entre o autocuidado e o autoexame dos pés e o desenvolvimento de complicações do diabetes mellitus.	Revisão sistemática de artigos. Extraímos avaliações de hábitos de saúde no que diz respeito a intervenções educativas e formativas destinadas aos cuidados de saúde do pé diabético. Incluímos ensaios clínicos, metanálises e revisões Cochrane de 2008 a dezembro de 2014.	Estratégias voltadas para mudanças comportamentais são eficazes para o controle metabólico da doença e para a redução de amputações.
Goodall et al, 2020	Resumir as evidências relatadas sobre o uso da estimulação elétrica neuromuscular (EENM) em indivíduos com ulceração do pé diabético (UPD)	Uma pesquisa sistemática nas bases de dados EMBASE e MEDLINE foi realizada em fevereiro de 2019, utilizando termos de pesquisa relacionados aos domínios DFU e NMES.	Os dados existentes apoiam um papel potencial da EENM em indivíduos com DFU; no entanto, os estudos identificados controlaram inadequadamente a confusão e tiveram pouco poder. Dada a morbidade e mortalidade significativas associadas à DFU, são necessárias evidências de maior qualidade para avaliar o papel



			adjuvante da EENM neste grupo.
Alayat et al, 2018	Avaliar a eficácia da terapia a laser de alta intensidade (HIIT) na área superficial da ferida em pacientes com úlceras nos pés.	Quatro bases de dados, incluindo PubMed, MEDLINE, a biblioteca Cochrane e o Physiotherapy Evidence Database (PEDro), foram pesquisadas até o final de abril de 2018 para identificar estudos relevantes.	Sugere que o HIIT é uma modalidade eficaz para a cicatrização de feridas em pacientes com úlceras nos pés, mas são necessários mais estudos em larga escala para confirmar sua eficácia.
Wang et al, 2017	Avaliar os efeitos da fototerapia no tratamento de úlceras nos pés de pessoas com diabetes.	As bases de dados pesquisadas incluíram MEDLINE, CINAHL, EMBASE, PubMed e Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) da Cochrane Library.	Esta revisão sistemática de ensaios randomizados sugeriu que a fototerapia, quando comparada à ausência de fototerapia/placebo, pode aumentar a proporção de feridas completamente cicatrizadas durante o acompanhamento e pode reduzir o tamanho da ferida em pessoas com diabetes, mas não houve evidências de que a fototerapia melhora a qualidade de vida.

Pérez-Panero et al, 2019	Realizar uma revisão sistemática dos níveis das estratégias de avaliação e tratamento que aparecem nas diretrizes de prática clínica focadas no pé diabético ou na seção diabetes com pé diabético.	Foi realizada uma revisão sistemática de acordo com o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses (PRISMA) e uma avaliação de qualidade pelo Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation (AGREE II). As bases de dados consultadas foram "NICE", "Cinahl", "Health Guide", "RNAO", "Sign", "PubMed", "Scopus" e "NCG".	A heterogeneidade dos níveis de evidência e graus de recomendação dos GPC incluídos relativamente à gestão, abordagem e tratamento da FD dificulta a sua interpretação e assunção na prática clínica para a seleção dos procedimentos mais corretos.
AN Dorresteijn et al, 2014	Avaliar os efeitos da educação do paciente na prevenção de úlceras nos pés em pacientes com diabetes mellitus.	Pesquisamos no The Cochrane Wounds Group Specialized Register (pesquisa em 03 de setembro de 2014); O Registro Central Cochrane de Ensaios Controlados (CENTRAL) ( The Cochrane Library 2014, Edição 8).	Em alguns ensaios, o conhecimento sobre cuidados com os pés e o comportamento auto-relatado do paciente parecem ser influenciados positivamente pela educação no curto prazo.; desfechos primários, concluímos que não há evidências robustas suficientes de que a educação limitada do paciente por si só seja eficaz na obtenção de reduções clinicamente relevantes na incidência de úlceras e amputações.

Hoogeveen et al, 2015	Determinar a eficácia de intervenções complexas para a prevenção de úlceras nos pés relacionadas com diabetes, em comparação com intervenções únicas, cuidados habituais ou intervenções complexas alternativas.	Ensaio clínico randomizado (ECR), incluindo ensaios clínicos randomizados por cluster, avaliando programas de intervenção complexos para a prevenção de úlceras nos pés em pessoas com diabetes mellitus. Excluímos estudos que visam exclusivamente otimizar a concentração de glicose no sangue. Era necessário um foco explícito na ulceração do pé.	Os resultados de todos estes ensaios devem ser interpretados com cautela.
Malindu et al, 2016	Avaliar os efeitos do controle glicêmico intensivo em comparação ao controle convencional no resultado de úlceras nos pés em pessoas com diabetes tipo 1 e tipo 2.	Ensaio clínico randomizado (ECR) publicados, não publicados e em andamento foram considerados para inclusão, onde investigaram os efeitos do controle glicêmico intensivo no resultado de úlceras ativas nos pés em pessoas com diabetes. Ensaio não randomizado e quase randomizado foram excluídos. Para ser incluído, o estudo deveria ter: 1) tentado manter ou controlar os níveis de glicose no sangue e medir alterações nos marcadores de controle glicêmico (HbA1c ou glicose em jejum, aleatória, média, capilar domiciliar ou na urina), e	Não podemos concluir se o controle glicêmico intensivo, quando comparado ao controle glicêmico convencional, tem um efeito positivo ou prejudicial no tratamento de úlceras nos pés em pessoas com diabetes. No entanto, evidências anteriores destacaram uma redução no risco de amputação de membros (por diversas causas) em pessoas com diabetes tipo 2 com controle glicêmico intensivo.

		2) documentar o efeito dessas intervenções nos resultados da úlcera ativa no pé. As intervenções glicêmicas incluíram administração subcutânea de insulina, infusão contínua de insulina, agentes antidiabéticos orais, intervenções no estilo de vida ou uma combinação dessas intervenções.	
Lewis e Lipp, 2013	Determinar os efeitos das intervenções de alívio de pressão na cicatrização de úlceras nos pés em pessoas com diabetes.	Ensaio clínico randomizado que avaliou os efeitos de intervenções de alívio de pressão na cicatrização de úlceras nos pés em pessoas com diabetes.	Os moldes não removíveis para alívio de pressão são mais eficazes na cura de úlceras plantares do pé relacionadas à diabetes do que os moldes removíveis ou curativos isolados. Dispositivos não removíveis, quando combinados com alongamento do tendão de Aquiles, tiveram mais sucesso em um estudo de úlcera no antepé do que o uso isolado de gesso não removível

Yun Gao et al, 2021	é examinar o efeito do calçado terapêutico idealmente projetado na prevenção da recorrência da úlcera em pacientes com histórico de úlceras no pé diabético (DFU).	intervenção randomizada, controlado, de dois braços, de grupos paralelos e abertos. O teste Log-rank foi usado para calcular o tamanho da amostra com base nos dados mais recentes da pesquisa multicêntrica nacional da DFU na China.	Dados de estudos observacionais sugeriram um benefício protetor significativo de calçados personalizados aprimorados.No entanto, em ensaios clínicos randomizados (ECR) bem desenhados, nenhum benefício estatisticamente significativo foi observado em pacientes que usavam calçados melhorados em comparação com aqueles; com cuidados habituais. discrepância entre estudos observacionais e ECRs pode ser atribuída às características dos calçados de intervenção, adesão ao tratamento, fatores de risco para reulceração e assim por diante
---------------------	--	--	---

## 8. DISCUSSÃO

Dentre os recursos terapêuticos mais encontrados, o exercício foi o mais citado para prevenção e tratamento de úlceras no pé do paciente diabético. Matos et al (2018) sugere em sua pesquisa que a atividade física e o exercício são intervenções não farmacológicas eficazes para melhorar os resultados relacionados ao pé diabético e os tratamentos multidisciplinares combinados são mais eficazes na prevenção de complicações nos pés em pacientes com diabetes. Tal achado corrobora com o que foi descrito por Liao et al (2019), que examinou os efeitos do exercício sobre os fatores de risco selecionados, e concluíram que ele realmente melhora os fatores de risco de úlceras no pé diabético. Neste sentido, acrescenta-se o que foi descrito por Streckmann et al (2021) que afirmam que para a DPN, a combinação de treinamento de resistência e sensorio-motor é benéfica, constituindo-se como um componente mais crucial. Ainda relacionando-se ao exercício, Medeiros; Rodrigues e Costa (2023) concluíram que o exercício terapêutico, a eletroterapia, a terapia manual e as tecnologias assistivas são modalidades fisioterapêuticas que, quando combinadas com o tratamento padrão, têm demonstrado ser benéficas na cicatrização de úlceras do pé diabético.

Apesar de estudos mostrarem a importância do exercício, alguns autores encontraram resultados diferentes. Tran et al (2021) concluíram que não há evidências suficientes para apoiar conclusivamente o exercício sem levantamento de peso como uma intervenção para melhorar a cicatrização de úlceras no pé diabético. Independentemente disso, os resultados demonstram algum grau de redução do tamanho da ferida e não houve consequências negativas da intervenção para os participantes.

Para Netter et al (2020) os exercícios relacionados aos pés não parecem prevenir a primeira úlcera no pé e atividades diárias com suporte de peso não parecem aumentar o risco de ulceração nos pés. Entretanto (Aagaard et al, 2022) relatou em seu estudo que com base na literatura atual, nenhuma recomendação baseada em evidências pode ser fornecida sobre os benefícios e malefícios da terapia com exercícios para pacientes com DFUs. Outra forma encontrada na literatura para reduzir os riscos de complicação, como aparecimento de úlceras e possíveis amputações, é a educação e promoção

em saúde como o entendimento sobre o uso de palmilhas, calçado terapêutico, moldes removíveis e não removíveis, controle glicêmico.

Korada et al, 2020 concluíram que o uso de palmilhas customizadas poderia reduzir significativamente a pressão plantar máxima. Sendo que os moldes não removíveis para alívio de pressão são mais eficazes na cura de úlceras plantares do pé relacionadas à diabetes do que os moldes removíveis ou curativos isolados, de acordo com Lewis e Lipp (2013) . Ao analisar os dispositivos não removíveis, Yun Gao et al (2021) identificaram um benefício protetor significativo de calçados personalizados aprimorados.No entanto, em ensaios clínicos randomizados (ECR) bem desenhados, nenhum benefício estatisticamente significativo foi observado em pacientes que usavam calçados melhorados em comparação com aqueles; com cuidados habituais. discrepância entre estudos observacionais e ECRs pode ser atribuída às características dos calçados de intervenção, adesão ao tratamento, fatores de risco para re ulceração e assim por diante.

Outro ponto que precisa ser observado são os dispositivos de descarga. Horstink et al (2020) observaram que deve-se avaliar o equilíbrio em combinação com diferentes dispositivos de descarga, para que os médicos que os subscrevem estejam mais conscientes das suas potenciais consequências. Chama-se atenção também para o tipo de calçado usado pela pessoa que vive com diabetes. Buldt et al (2018) verificaram que uma grande proporção da população usa calçado de tamanho incorreto, o que está associado a dores e distúrbios nos pés.

Ao se falar de lesões nos pés de pessoas diabéticas, Navarro-Flores et al (2015) identificaram que estratégias voltadas para mudanças comportamentais são eficazes para o controle metabólico da doença e para a redução de amputações. Entretanto, Malindu et al (2016) discordam do achado relatando que não foi possível concluir se o controle glicêmico intensivo, quando comparado ao controle glicêmico convencional, tem um efeito positivo ou prejudicial no tratamento de úlceras nos pés em pessoas com diabetes. Mas, evidências anteriores destacaram uma redução no risco de amputação de membros (por diversas causas) em pessoas com diabetes tipo 2 com controle glicêmico intensivo.

An Dorresteijn et al (2014) encontraram em alguns ensaios que o conhecimento sobre cuidados com os pés e o comportamento auto-relatado do paciente parecem ser influenciados positivamente pela educação no curto prazo; desfechos primários, concluímos que não há evidências robustas suficientes de que a educação limitada do paciente por si só seja eficaz na obtenção de reduções clinicamente relevantes na incidência de úlceras e amputações. Pérez-Panero et al (2019) concluíram que a heterogeneidade dos níveis de evidência e graus de recomendação dos GPC incluídos relativamente à gestão, abordagem e tratamento da FD dificulta a sua interpretação e assunção na prática clínica para a seleção dos procedimentos mais corretos.

Foram encontrados recursos eletrotermofototerapêuticos durante a pesquisa, apesar desses recursos não serem empregados na atenção primária é importante para o paciente que é atendido na atenção primária, e que já possui úlceras, saber que pode ser encaminhado pela fisioterapeuta ao ambulatório de fisioterapia (na atenção secundária) para continuar seu tratamento. Dentre os estudos encontrados, Goodall et al (2020) relataram que os dados existentes apoiam um papel potencial da EENM em indivíduos com DFU; no entanto, os estudos identificados controlaram inadequadamente a confusão e tiveram pouco poder. Dada a morbidade e mortalidade significativas associadas à DFU, são necessárias evidências de maior qualidade para avaliar o papel adjuvante da EENM neste grupo. Alayat et al, 2018, sugere que o HIIT é uma modalidade eficaz para a cicatrização de feridas em pacientes com úlceras nos pés, mas são necessários mais estudos em larga escala para confirmar sua eficácia.

Wang et al (2017) encontrou que a fototerapia, quando comparada à ausência de fototerapia/placebo, pode aumentar a proporção de feridas completamente cicatrizadas durante o acompanhamento e pode reduzir o tamanho da ferida em pessoas com diabetes, mas não houve evidências de que a fototerapia melhora a qualidade de vida. Kwan et al (2013) relatou que não há evidências adequadas para apoiar o uso da EPT para promover a cicatrização de úlceras no pé diabético. Muito poucos estudos foram realizados para cada modalidade e possuem amostras pequenas.

Hoogeveen et al (2015), em sua revisão mostraram que intervenções educativas breves por si só não são suficientemente eficazes para alcançar uma redução clinicamente relevante da incidência de úlceras e amputações e



contribui para a ideia de que a redução da incidência de úlceras em pacientes com diabetes continua a ser um grande desafio e requer uma abordagem intensiva e integrada, combinando mais de uma estratégia preventiva, especialmente em pacientes com alto risco de ulceração nos pés.

## 9. CONCLUSÃO

No decorrer deste trabalho, explorou-se as várias abordagens terapêuticas e preventivas disponíveis para lidar com úlceras no pé diabético. Com base na revisão abrangente da literatura e na análise das descobertas de diferentes estudos, foi possível extrair várias considerações importantes.

Em primeiro lugar, os recursos terapêuticos mais frequentemente citados na literatura, com destaque para o exercício, emergem como uma intervenção eficaz na prevenção e tratamento de úlceras no pé diabético. Pesquisas apontam que a atividade física e o exercício, quando incorporados em tratamentos multidisciplinares, desempenham um papel crucial na melhoria dos resultados relacionados ao pé diabético. A combinação de treinamento de resistência e sensório-motor é particularmente recomendada para pacientes com neuropatia diabética periférica, contribuindo para a redução de riscos e a melhora da saúde dos pés.

No entanto, é importante ressaltar que nem todos os estudos estão alinhados nesse sentido. Algumas pesquisas apresentam resultados mistos, sugerindo que o exercício sem levantamento de peso pode não ser a intervenção definitiva para melhorar a cicatrização de úlceras no pé diabético. No entanto, mesmo nesses casos, não foram relatadas consequências negativas, e houve uma redução do tamanho da ferida, o que pode ser considerado um ganho terapêutico.

Além do exercício, outras modalidades fisioterapêuticas, como eletroterapia, terapia manual e tecnologias assistivas, também demonstraram benefícios quando combinadas com o tratamento padrão para a cicatrização de úlceras do pé diabético. Portanto, a abordagem multidisciplinar, que inclui fisioterapia, surge como uma estratégia valiosa para melhorar os resultados clínicos.

No que diz respeito a abordagens preventivas, a literatura aponta que a identificação do pé em risco, a inspeção regular do pé, a educação do paciente, o uso de calçados apropriados e o tratamento de fatores de risco para ulceração são componentes-chave para evitar complicações nos pés de pacientes diabéticos. Estes elementos coincidem com as diretrizes do IWGDF (International Working Group on the Diabetic Foot), reforçando a importância de uma abordagem abrangente e integrada.

Ainda no contexto preventivo, o uso de palmilhas personalizadas e calçados terapêuticos demonstrou ter um impacto significativo na redução da pressão plantar máxima, sendo uma estratégia importante para minimizar o risco de ulceração. No entanto, a eficácia de calçados personalizados em comparação com cuidados usuais parece depender de diversos fatores, como características dos calçados, adesão ao tratamento e fatores de risco individuais.

A educação dos pacientes sobre o cuidado com os pés e o controle glicêmico também emergem como estratégias valiosas na prevenção de úlceras e amputações. No entanto, os resultados sobre a eficácia da educação por si só são mistos, com evidências sugerindo que, para reduções clinicamente relevantes na incidência de úlceras e amputações, uma abordagem preventiva mais abrangente é necessária, combinando mais de uma estratégia. Em relação a recursos eletrotermofototerapêuticos, embora haja indícios de benefícios potenciais, a qualidade da evidência é variável, destacando a necessidade de estudos de maior qualidade para avaliar seu papel no tratamento de úlceras no pé diabético. Em resumo, este trabalho revela que a abordagem do pé diabético deve ser ampla e integrada, incluindo intervenções terapêuticas, preventivas e educacionais. O exercício, modalidades fisioterapêuticas, palmilhas personalizadas, calçados apropriados e educação do paciente desempenham papéis fundamentais na prevenção e tratamento de úlceras no pé diabético. A abordagem multidisciplinar e a combinação de várias estratégias são recomendadas para alcançar reduções clinicamente relevantes na incidência de úlceras e amputações, especialmente em pacientes de alto risco, fazendo com que a atuação do fisioterapeuta na atenção básica voltada para os cuidados com os pés das pessoas que vivem com diabetes seja imprescindível. Sendo assim, a pesquisa e a prática clínica devem continuar a se aprimorar para oferecer cuidados mais eficazes a pacientes com diabetes e riscos de complicações nos pés.

## 10. REFERÊNCIAS

1. Abbott, C.A.; Malik, R.A.; Van Ross, E.R.E; Kulkarni, J.; Boulton, A.J.M. Prevalence and characteristics of painful diabetic neuropathy in a large community-based diabetic population in the U.K. *Diabetes Care*. 2011;34(10):2220–4.
2. Dib, A. Diabetes. Escola Paulista de Enfermagem/Unifesp Departamento de Enfermagem na Saúde da Mulher. <https://sp.unifesp.br/epe/desm/noticias/setor-especializado-diabetes>. acesso em 10 de outubro de 2023.
3. Aires, M. M. Fisiologia - Margarida de Mello Aires. - 5. ed. - Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2018.
4. Aagaard, T. V.; Moeini, S.; Skou, S. T.; Madsen, U. R.; Brorson, S. Benefits and Harms of Exercise Therapy for Patients With Diabetic Foot Ulcers: A Systematic Review. *Int J Low Extrem Wounds* ; 21(3): 219-233, 2022 Sep.
5. Alayat MS, El-Sodany AM, Ebid AA, Shousha TM, Abdelgalil AA, Alhasan H, Alshehri, M.A. Efficacy of high intensity laser therapy in the management of foot ulcers: a systematic review. *J Phys Ther Sci*. 2018 Oct;30(10):1341-1345. doi: 10.1589/jpts.30.1341. Epub 2018 Oct 12. PMID: 30349176; PMCID: PMC6181666.
6. American Diabetes Association. Position Statement. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2009; 32: S62-S67.
7. Cingolani e Houssay, 2004 apud in Aires, M. M. Fisiologia - Margarida de Mello Aires. - 5. ed.- Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2018.
8. Buldt, A.K, Menz, H.B. Incorrectly fitted footwear, foot pain and foot disorders: a systematic search and narrative review of the literature. *J Foot Ankle Res*. 2018 Jul 28;11:43. doi: 10.1186/s13047-018-0284-z. PMID: 30065787; PMCID: PMC6064070.
9. Braghini C.C; Ferretti, F; Ferraz, L. Atuação do fisioterapeuta no contexto dos núcleos de apoio à saúde da família. *Revista Fisioterapia em Movimento*. 2017[acesso em 2021 fev. 24]; 30(4), 703-13. <https://doi.org/10.1590/1980-5918.030.004.AO05>
10. Balasubramanyam, A; Nalini, R; Hampe, C.S.; Maldonado, M. Syndromes of ketosis-prone diabetes mellitus. *Endocr Rev*. 2008; 29: 292-302.

11. Corrêa, D. A; Gelmi, G.C. Atuação do fisioterapeuta em equipe interdisciplinar– Uma revisão de literatura. <https://fisiosale.com.br/assets/atua%C3%A7%C3%A3o-do-fisioterapeuta-em-equipe-interdisciplinar-%E2%80%93-uma-revis%C3%A3o-de-literatura.pdf>. Acesso em 29/09/2023.
12. Fernando, M.E; Seneviratne, R.M; Tan, Y.M; Lazzarini, P.A.; Sangla, K.S.; Cunningham, M.; Buttner, P.G.; Golledge, J. Intensive versus conventional glycaemic control for treating diabetic foot ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 1. Art. No.: CD010764. DOI: 10.1002/14651858.CD010764.pub2. Accessed 28 November 2023.
13. Feldman, E.L.; Callaghan, B.C; Pop-Busui, R.; Zochodne, D.W; Wright, D.E.; Bennett, D.L; et al. Diabetic neuropathy. *Nat Rev Dis Primers*. 2019;5(1):1-18.
14. FIGUEIREDO, E. N. D. A Estratégia saúde da família na atenção básica do SUS. UNASUS [S.l.]:[s.n.]. 2012. Recuperado em 14 setembro de 2015, de <[www.unasus.unifesp.br/biblioteca\\_virtual/unidades\\_conteudos/unidade05/](http://www.unasus.unifesp.br/biblioteca_virtual/unidades_conteudos/unidade05/)
15. Gao, Y.; Wang, C.; Chen, D; Huang, H.; Chen, L.; Liu, G.; Lin, S.; Liu, M.; Wen, X.; Cho, J.H.; Chen, Y.; Li, Y.; Ran, X. Effects of novel diabetic therapeutic footwear on preventing ulcer recurrence in patients with a history of diabetic foot ulceration: study protocol for an open-label, randomized, controlled trial *Trials*, 2021, 22(1), 151 | added to CENTRAL: 31 May 2021 | 2021 Issue 05 <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05098-8>
16. Goodall, R.J.; Langridge, B.; Lane, T.; Davies, A.H.; Shalhoub, J. A Narrative Review of the Use of Neuromuscular Electrical Stimulation in Individuals With Diabetic Foot Ulceration. *Int J Low Extrem Wounds*. 2020 Sep;19(3):242-250. doi: 10.1177/1534734619898978. Epub 2020 Jan 30. PMID: 32000553.
17. Gross, J.L.; Silveiro, P.; Camargo, J.L.; Reichelt, A.J.; Azevedo, M.J. Diabetes melito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2002; 46: 16-26.

18. Horstink, K.A.; Van Der Woude, L.H.V.; Hijmans, J.M. Effects of offloading devices on static and dynamic balance in patients with diabetic peripheral neuropathy: A systematic review. *Rev Endocr Metab Disord*. 2021 Jun;22(2):325-335. doi: 10.1007/s11154-020-09619-9. Epub 2021 Jan 16. PMID: 33452959; PMCID: PMC8087551.
19. Lewis, J.; Lipp, A. Pressure-relieving interventions for treating diabetic foot ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 1. Art. No.: CD002302. DOI: 10.1002/14651858.CD002302.pub2. Accessed 28 November 2023.
20. Liao, F.; An, R.; Pu, F.; Burns, S.; Shen, S.; Jan, Y.K. Effect of Exercise on Risk Factors of Diabetic Foot Ulcers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2019 Feb;98(2):103-116. doi: 10.1097/PHM.0000000000001002. PMID: 30020090.
21. King, H.; Aubert, R.E.; Herman, W.H. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. *Diabetes Care*. 1998; 21: 292-6.
22. Korada, H.; Maiya, A.; Rao, S.K.; Hande, M. Effectiveness of customized insoles on maximum plantar pressure in diabetic foot syndrome: A systematic review. *Diabetes Metab Syndr*. 2020 Sep-Oct;14(5):1093-1099. doi: 10.1016/j.dsx.2020.06.041. Epub 2020 Jul 4. PMID: 32652497.
23. Kwan, R.L.; Cheing, G.L.; Vong, S.K.; Lo, S.K. Electrophysical therapy for managing diabetic foot ulcers: a systematic review. *Int Wound J*. 2013 Apr;10(2):121-31. doi: 10.1111/j.1742-481X.2012.01085.x. Epub 2012 Sep 7. PMID: 22958779; PMCID: PMC7950529.
24. Matos, M.; Mendes, R.; Silva, A., B.; Sousa, N. Physical activity and exercise on diabetic foot related outcomes: A systematic review. *Diabetes Res Clin Pract* ; 139: 81-90, 2018 May.
25. Medeiros, S.; Rodrigues, A.; Costa, R. Physiotherapeutic interventions in the treatment of patients with diabetic foot ulcers: a systematic literature review. *Physiotherapy*. 2023 Mar;118:79-87. doi: 10.1016/j.physio.2022.09.006. Epub 2022 Sep 17. PMID: 36244842.

26. Mendes-Costa, L.; Lima, V.G.; Barbosa, M.P.R. *et al.* Photobiomodulation: systematic review and meta-analysis of the most used parameters in the resolution diabetic foot ulcers. *Lasers Med Sci* 36, 1129–1138 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03192-y>
27. Tran, M.M. & Melanie, N. Does exercise improve healing of diabetic foot ulcers? A systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research* volume 14, Article number: 19 (2021).
28. Navarro-Flores, E.; Gijón-Noguerón, G.; Cervera-Marín, J.A.; Labajos-Manzanares, M.T. Assessment of Foot Self-Care in Patients With Diabetes: Retrospective Assessment (2008-2014). *Foot Ankle Spec.* 2015 Oct;8(5):406-12. doi: 10.1177/1938640015585963. Epub 2015 May 11. PMID: 25964290.
29. Neto, J.C.; Sousa, N.F.; Arakelian, V.M. Fisiologia e Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica: avaliação, estratificação de risco e prescrição do exercício físico. Universidade Federal de São Carlos. UFSCAR, 202
30. PAULI, J. R.; CINTRA, D. E.; SOUZA, C. T.; ROPELLE, E. R. Novos mecanismos pelos quais o exercício físico melhora a resistência à insulina no músculo esquelético. *Arquivos. Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 53, n. 4, 2009.
31. PEREIRA, R. P. G.; CARDOSO, M. J. S.; MARTINS, M. A. C. Atitudes e barreiras à prática de enfermagem baseada na evidência em contexto comunitário. *Rev. Enf. Ref., Coimbra.* v. serIII, n. 7, p. 55-62, jul. 2012.
32. Fernández-Torres R.; Ruiz-Muñoz, M.; Pérez-Panero, A.J.; García-Romero, J.; González-Sánchez, M. Instruments of Choice for Assessment and Monitoring Diabetic Foot: A Systematic Review. *J Clin Med.* 2020 Feb 24;9(2):602. doi: 10.3390/jcm9020602. PMID: 32102313; PMCID: PMC7074122.
33. Pérez-Panero, A.J.; Ruiz-Muñoz. M.; Cuesta-Vargas, A.I.; González-Sánchez, M. Prevention, assessment, diagnosis and management of diabetic foot based on clinical practice guidelines: A systematic review. *Medicine (Baltimore).* 2019 Aug;98(35):e16877. doi: 10.1097/MD.00000000000016877. PMID: 31464916; PMCID: PMC6736276.

34. Reinehr, T.; Schober, E.; Wiegand, S.; Thon, A.; Holl, R.; Wiss, D.P.V. Study Group. Beta-cell autoantibodies in children with type 2 diabetes mellitus: subgroup or misclassification? *Arch Dis Child*. 2006; 91: 473-7.
35. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 1997; 20: 1183-97. Acesso em 20 de setembro 2023.
36. Tran, M. M.; Haley, M.N. Does exercise improve healing of diabetic foot ulcers? A systematic review. *J Foot Ankle Res* ; 14(1): 19, 2021 Mar 20.
37. Wild, S.; Roglic, G.; Green, A.; Sicree, R.; King, H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004; 27: 1047-53.
38. Maraschin, J.F., Murussi, N.; Witter, V.; Silveiro, S. P. (2010). Classificação do diabete melito. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*, 95(2), 40–46. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X201000120002>.
39. Schaper, N.C.; Netten, J.J.V.; Apelqvist, J.; Bus, S.A.; Robert J. Hinchliffe, R.J.; Lipsky, B.A. Grupo de Trabalho Internacional sobre Pé Diabético (IWGDF). Diretrizes práticas do IWGDF sobre a prevenção e o tratamento do pé diabético, 2019.
40. Pop-Busui, R.; Boulton, A.J.M; Feldman, E.L.; Bril, V.; Freeman, R.; Malik R.A.; et al.. Diabetic neuropathy: a position statement by the american diabetes association. *Diabetes Care*. 2017;40(1):136–54.
41. SACKETT et al., 2003 apud in SACKETT, D. L. et al. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *British Medical Journal*, v.312, p. 71-72, jan. 1996. apud in Schneider, Pereira, Ferraz, 2020.
42. Schneider, L.R.; Pereira, R.P.G.; Ferraz, L. Prática Baseada em Evidências e a análise sociocultural na Atenção Primária. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 30(2), e300232, 2020.
43. SAUNDERS, H.; VEHVILAINEN-JULKUNEN, K. Nurses' Evidence-Based Practice Beliefs and the Role of Evidence-Based Practice Mentors at University Hospitals in Finland. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*. v. 14, n. 1, p. 35-45, 2017.



44. Skyler, J.S.; Bergenstal, R.; Bonow, R.O.; Buse, J.; Deedwania, P.; Gale, E.A.; et al. Position Statement. Intensive glycemic control and the prevention of cardiovascular events: implications of the ACCORD, ADVANCE, and VA Diabetes Trials: a position statement of the American Diabetes Association and a Scientific statement of the American College of Cardiology; Foundation and the American Heart Association. *Diabetes Care*. 2009; 32: 187-92.
45. Rossafa; Bugni. IMPORTÂNCIA DO PROFISSIONAL DE FISIOTERAPIA NA EQUIPE DE ESTRATÉGIA DA SAÚDE DA FAMÍLIA. *Revista Internacional de Debates da Administração Pública | Osasco, SP, v.1, n.1, pp. 8-21, jan –dez. 2016.*
46. Rolim, L.C.; Sá, J.R.; Chacra, A.R.; Dib, S.A. Clinical heterogeneity and coexistence of diabetic neuropathies: difference and similarities between types 1 and 2 diabetes mellitus. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2009;53(7):818–2.
47. Rolim, L.C.; Silva, E.M.K; Sá, J.R; Dib, S.A. A systematic review of treatment of painful diabetic neuropathy by pain phenotype versus treatment based on medical comorbidities. *Front Neurol*. 2017;8:285.
48. Rolim, L.C.; Thyssen, P.J.; Flumignan, R.L.G.; Andrade, D.C.; Dib, S.A. Diagnóstico e tratamento da neuropatia periférica diabética. *Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes*. 2022.
49. Wang, H.T.; Yuan, J.Q.; Zhang ,B.; Dong, M.; Mao, C.; Hu, D. Phototherapy for treating foot ulcers in people with diabetes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Jun 28;6(6):CD011979. doi: 10.1002/14651858.CD011979.pub2. PMID: 28657134; PMCID: PMC6481843.
50. World Health Organization Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia : Report of a WHO/IDF consultation. Geneva: WHO; 2006.
51. Ragasson, C.A.P; Almeida, D.C.S. Comparin K. Mischiati MF. Gomes JT. Atribuições do fisioterapeuta no programa de saúde da família. Reflexões a partir da prática profissional.[acesso em 2010 Out 28]. Disponível em: [http://www.crefito5.com.br/web/downs/psf\\_ado\\_fisio.pdf](http://www.crefito5.com.br/web/downs/psf_ado_fisio.pdf).

52. Souza, M.C.; Almeida, C.R; Bomfim, A.S.; Santos, I.F.; Souza, J.N. Fisioterapia, cuidado e sua práxis no núcleo de apoio à saúde da família. *Revista Espaço Para a Saúde [Internet]*. 2015 [acesso em 2021 fev.25]; 16, 67-76. Disponível em: <https://espacoparasaude.fpp.edu.br/index.php/espacosaude/article/view/407>.
53. Streckmann, F.; Zopf, E.M.; Lehmann, H.C. *et al.* Exercise Intervention Studies in Patients with Peripheral Neuropathy: A Systematic Review. *Sports Med* 44, 1289–1304 (2014).
54. Streckmann, F.; Balke, M.; Cavaletti, G. *et al.* Exercise and Neuropathy: Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Med* 52, 1043–1065 (2022).
55. Ziegler, D.; Rathmann, W.; Dickhaus, T.; Meisinger, C.; Mielck, A. Neuropathic pain in diabetes, prediabetes and normal glucose tolerance: the MONICA/KORA Augsburg Surveys S2 and S3. *Pain Med.* 2009;10(2):393–400.