

REVISÃO

Atuação fisioterapêutica na prevenção e no manejo do pé diabético: Uma revisão integrativa da literatura

Physiotherapeutic intervention in the prevention and management of the diabetic foot: an integrative literature review

Walton Fernandes da Silva Filho¹, Gabriela Cristina Pereira Moreira², Silvio Vieira da Silva¹, Vitória Mendes Rocha³, Fernanda Eugênia Lapa Marinho⁴

¹Afya Faculdade de Ciências Médicas de Ipatinga, Ipatinga, MG, Brasil

²Universidade do Vale do Sapucaí (Univás), Pouso Alegre, MG, Brasil

³Médica CRM 114003 pela Universidade José do Rosário Velano (Unifenas), Belo Horizonte, MG, Brasil

⁴Médica CRM 87880-MG, RQE 67664 pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil

Recebido em: 24 de Setembro de 2026; Aceito em: 1 de Outubro de 2026.

Correspondência: Fernanda Eugênia Lapa Marinho, lapa_fernanda@yahoo.com.br

Como citar

Silva Filho WF, Moreira GCP, Silva SV, Rocha VM, Marinho FEL. Atuação fisioterapêutica na prevenção e no manejo do pé diabético: Uma revisão integrativa da literatura. Fisioter Bras. 2026;27(9):5778-5799. doi: [10.62827/fb.v27i9.1310](https://doi.org/10.62827/fb.v27i9.1310).

Resumo

Introdução: O pé diabético constitui uma importante complicação do diabetes mellitus, associada a alterações neurológicas, biomecânicas e vasculares que podem favorecer o desenvolvimento de ulcerações e comprometer a mobilidade e a capacidade funcional. Nesse contexto, a fisioterapia pode integrar a abordagem multidisciplinar por meio de intervenções direcionadas à mobilidade do complexo pé-tornozelo, equilíbrio, marcha, exercício terapêutico e recuperação funcional, associadas às demais estratégias de prevenção e manejo das lesões. **Objetivo:** Analisar as evidências científicas disponíveis acerca da atuação fisioterapêutica na prevenção e no manejo do pé diabético, considerando seus efeitos sobre desfechos clínicos, biomecânicos e funcionais. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e descritiva, realizada nas bases PubMed/MEDLINE,

SciELO e BVS, no dia 20 de setembro de 2026. Foram incluídos estudos primários e secundários relacionados à fisioterapia, exercício terapêutico, reabilitação, prevenção de ulcerações e estratégias de redução da sobrecarga mecânica em indivíduos com diabetes mellitus, neuropatia periférica diabética, risco de ulceração ou úlceras do pé. Inicialmente, foram identificados 145 registros; após a remoção de 75 duplicatas, 70 foram submetidos à triagem, 30 à leitura do texto completo e 10 estudos compuseram a amostra final. Os dados foram analisados de forma descritiva e qualitativa, distinguindo-se as intervenções diretamente relacionadas à fisioterapia das estratégias complementares de prevenção e tratamento. *Resultados:* Os estudos incluídos demonstraram que exercícios terapêuticos e mobilizações direcionados ao pé e tornozelo podem proporcionar benefícios em determinados desfechos biomecânicos e funcionais, incluindo amplitude de movimento, velocidade da marcha e percepção vibratória. Também foram observados potenciais efeitos sobre equilíbrio, função vascular e neuropática e distribuição da pressão plantar. Entretanto, as evidências relacionadas à prevenção direta de úlceras e à cicatrização permanecem limitadas e heterogêneas. Estratégias multifatoriais de prevenção, cuidados com os pés e intervenções de descarga de pressão (*offloading*) apresentaram relevância no manejo das úlceras, embora não devam ser consideradas, isoladamente, modalidades fisioterapêuticas. A escassez de evidências sobre programas estruturados de reabilitação durante ou após o uso de dispositivos de descarga e a heterogeneidade dos protocolos demonstram importantes lacunas na literatura. *Conclusão:* A fisioterapia pode contribuir para a prevenção e o manejo do pé diabético principalmente por meio de intervenções voltadas à mobilidade, equilíbrio, marcha e capacidade funcional, devendo ser integrada a uma abordagem multidisciplinar e individualizada. Apesar dos benefícios observados em desfechos biomecânicos e funcionais, ainda não existem evidências suficientemente consistentes para estabelecer que as intervenções fisioterapêuticas isoladamente previnam a ocorrência ou recorrência de úlceras ou acelerem sua cicatrização. São necessários estudos com maior rigor metodológico, protocolos padronizados e acompanhamento em longo prazo para determinar seus efeitos sobre desfechos clínicos relevantes.

Palavras-chave: Pé Diabético; Fisioterapia; Exercício Terapêutico; Neuropatia Diabética; Reabilitação; Úlcera do Pé.

Abstract

Introduction: Diabetic foot is a major complication of diabetes mellitus, associated with neurological, biomechanical, and vascular changes that can foster the development of ulcerations and compromise mobility and functional capacity. In this context, physical therapy can be part of a multidisciplinary approach through interventions targeting foot-ankle complex mobility, balance, gait, therapeutic exercise, and functional recovery, alongside other strategies for injury prevention and management. *Objective:* To analyze available scientific evidence regarding the role of physical therapy in the prevention and management of diabetic foot, considering its effects on clinical, biomechanical, and functional outcomes. *Methods:* This is an integrative literature review of a qualitative and descriptive nature, conducted using the PubMed/MEDLINE, SciELO, and BVS databases on September 20, 2026. Primary and secondary studies were included that related to physical therapy, therapeutic exercise, rehabilitation, ulceration

prevention, and strategies to reduce mechanical load in individuals with diabetes mellitus, diabetic peripheral neuropathy, risk of ulceration, or foot ulcers. Initially, 145 records were identified; after removing 75 duplicates, 70 underwent screening, 30 underwent full-text review, and 10 studies comprised the final sample. Data were analyzed descriptively and qualitatively, distinguishing interventions directly related to physical therapy from complementary prevention and treatment strategies. *Results:* The included studies demonstrated that therapeutic exercises and mobilizations targeting the foot and ankle can yield benefits regarding specific biomechanical and functional outcomes, including range of motion, gait speed, and vibration perception. Potential effects on balance, vascular and neuropathic function, and plantar pressure distribution were also observed. However, evidence regarding direct ulcer prevention and wound healing remains limited and heterogeneous. Multifactorial prevention strategies, foot care, and offloading interventions have proven relevant in ulcer management, although they should not be considered physical therapy modalities in isolation. The scarcity of evidence regarding structured rehabilitation programs during or after the use of offloading devices, combined with protocol heterogeneity, reveals significant gaps in the literature. *Conclusion:* Physical therapy can contribute to the prevention and management of diabetic foot, primarily through interventions targeting mobility, balance, gait, and functional capacity; it should be integrated into a multidisciplinary and individualized approach. Despite the benefits observed in biomechanical and functional outcomes, there is currently insufficient consistent evidence to establish that physical therapy interventions alone prevent the occurrence or recurrence of ulcers or accelerate their healing. Studies with greater methodological rigor, standardized protocols, and long-term follow-up are needed to determine their effects on clinically relevant outcomes.

Keywords: Diabetic Foot; Physical Therapy; Exercise Therapy; Diabetic Neuropathies; Rehabilitation; Foot Ulcer.

Introdução

O pé diabético constitui uma importante complicação associada ao diabetes mellitus, caracterizada pela interação de alterações neurológicas, biomecânicas e, em determinados pacientes, vasculares, que podem favorecer o desenvolvimento de lesões e ulcerações nos membros inferiores. A neuropatia periférica diabética desempenha papel relevante nesse processo, uma vez que alterações da sensibilidade, da mobilidade articular e da função do pé podem modificar a distribuição das cargas plantares e aumentar a vulnerabilidade dos tecidos durante as atividades de sustentação de peso [1,2]. Nesse contexto, a prevenção das

úlceras e de suas recorrências representa um componente fundamental da assistência às pessoas com diabetes que apresentam risco aumentado para complicações nos pés [3,4].

A ocorrência de úlceras do pé diabético está relacionada a múltiplos fatores, o que torna necessária uma abordagem preventiva abrangente e individualizada. Entre as estratégias descritas encontram-se cuidados integrados com os pés, utilização de calçados adequados, redução das pressões plantares e intervenções direcionadas aos fatores modificáveis associados ao risco de ulceração. Além disso, a adesão do paciente às

medidas preventivas constitui aspecto relevante para a efetividade dessas estratégias e para a redução da ocorrência e recorrência das lesões [3,4].

Do ponto de vista funcional e biomecânico, pessoas com diabetes e neuropatia periférica podem apresentar alterações na amplitude de movimento do pé e do tornozelo, no equilíbrio e na distribuição das pressões plantares, aspectos que podem contribuir para maior sobrecarga em regiões específicas dos pés. Nesse cenário, programas de exercícios direcionados ao complexo pé-tornozelo têm sido investigados como estratégias capazes de modificar alguns desses fatores. As evidências disponíveis demonstram benefícios em determinados desfechos biomecânicos e funcionais, embora os efeitos sobre a prevenção direta de úlceras ainda apresentem limitações e diferentes níveis de certeza [1,2].

A fisioterapia pode integrar a assistência multidisciplinar às pessoas com diabetes e risco de complicações nos pés, especialmente por meio da avaliação funcional e da implementação de intervenções direcionadas às alterações musculoesqueléticas e biomecânicas identificadas. Entre as abordagens estudadas encontram-se exercícios terapêuticos para pé e tornozelo, mobilizações articulares, treinamento funcional e estratégias destinadas à manutenção ou recuperação da mobilidade e do equilíbrio. Entretanto, a heterogeneidade dos protocolos e dos desfechos investigados impede que os efeitos dessas intervenções sejam considerados uniformes, tornando necessária a seleção individualizada das estratégias fisioterapêuticas [1,2].

Além dos efeitos sobre a função musculoesquelética, o exercício tem sido investigado em relação a diferentes fatores associados ao risco de desenvolvimento de úlceras do pé diabético. Evidências apontam potencial para melhora de

parâmetros relacionados à função vascular e neuropática, ao equilíbrio e à distribuição da pressão plantar. Contudo, os resultados variam de acordo com as características dos programas de exercício, a população estudada e os desfechos avaliados, reforçando a necessidade de interpretar seus benefícios de maneira criteriosa [5].

Entre as intervenções fisioterapêuticas específicas, os programas de exercícios terapêuticos para pé e tornozelo podem apresentar repercussões sobre a mobilidade e a marcha em indivíduos com neuropatia periférica diabética. Em ensaio clínico randomizado, um programa dessa natureza promoveu, após 12 semanas, melhora da velocidade de marcha rápida, da amplitude de movimento do tornozelo e da percepção vibratória. Em período de acompanhamento mais prolongado, também foram observados benefícios relacionados à qualidade de vida, embora não tenham sido identificadas mudanças significativas no número diário de passos ou na velocidade de marcha autosselecionada [6]. Esses achados demonstram que os efeitos do exercício podem diferir conforme o desfecho funcional analisado.

Quando a úlcera já está estabelecida, o tratamento exige estratégias direcionadas à cicatrização e à redução da sobrecarga mecânica na região lesionada. A descarga de pressão, ou *offloading*, constitui uma das principais abordagens utilizadas nesse contexto, especialmente nas úlceras plantares neuropáticas. Diferentes dispositivos podem ser empregados com a finalidade de redistribuir as cargas e diminuir a pressão exercida sobre a área ulcerada, sendo a escolha determinada pelas características da lesão e pelas condições individuais do paciente [7,8].

As evidências disponíveis indicam que dispositivos de descarga não removíveis até o joelho podem apresentar vantagens na cicatrização de

úlceras plantares neuropáticas localizadas no antepé e mediopé em comparação com determinadas alternativas removíveis. Entretanto, a escolha do recurso deve considerar não apenas sua potencial efetividade, mas também aspectos como localização da úlcera, adesão ao tratamento, tolerabilidade, possíveis efeitos adversos e características clínicas individuais [8,9]. Dessa forma, a descarga deve ser compreendida como uma estratégia terapêutica que requer indicação e acompanhamento adequados.

A utilização de dispositivos de *offloading* também apresenta implicações para a mobilidade e a atividade física dos indivíduos durante o tratamento. A necessidade de reduzir a carga sobre o membro acometido pode repercutir sobre a capacidade funcional, tornando relevante considerar estratégias de reabilitação que permitam preservar ou recuperar a funcionalidade sem comprometer o processo de cicatrização. Entretanto, as evidências sobre programas estruturados de reabilitação durante ou após o uso desses dispositivos ainda são limitadas, não permitindo estabelecer uma estratégia ideal para manutenção da atividade física e recuperação funcional nesses pacientes [7].

Nesse contexto, a atuação fisioterapêutica deve considerar as diferentes fases e manifestações relacionadas ao pé diabético. Em indivíduos em risco de ulceração, as intervenções podem estar direcionadas à manutenção da mobilidade, função do pé e tornozelo, equilíbrio e capacidade funcional, integradas às demais medidas preventivas. Nos pacientes com úlceras estabelecidas, a reabilitação deve considerar as restrições impostas pela lesão e pelos dispositivos de descarga, buscando preservar a funcionalidade sem aumentar inadequadamente a pressão sobre a região ulcerada. Assim, as estratégias devem ser selecionadas

conforme a condição clínica, o risco de ulceração, a presença de neuropatia e as necessidades funcionais de cada indivíduo [1,3,4,7,8].

Apesar dos resultados favoráveis observados em alguns estudos, ainda existem limitações importantes nas evidências relacionadas à atuação fisioterapêutica no pé diabético. A heterogeneidade dos protocolos de exercício, das modalidades de intervenção, das populações avaliadas e dos desfechos analisados dificulta a definição de uma abordagem única. Além disso, embora exercícios para pé e tornozelo apresentem benefícios em determinados parâmetros funcionais e biomecânicos, as evidências referentes à prevenção direta de úlceras permanecem limitadas, enquanto os estudos sobre reabilitação associada aos dispositivos de descarga ainda não permitem conclusões robustas [1,2,7,9].

Diante disso, torna-se relevante reunir e analisar as evidências científicas disponíveis acerca da prevenção, do tratamento e da reabilitação do pé diabético, contemplando tanto intervenções fisioterapêuticas propriamente ditas quanto estratégias complementares relevantes para o contexto da reabilitação. Nesse escopo, incluem-se abordagens direcionadas aos fatores funcionais e biomecânicos associados ao risco de ulceração, bem como medidas empregadas no manejo de indivíduos com lesões estabelecidas, permitindo compreender de forma mais abrangente as possibilidades de atuação fisioterapêutica e sua integração com outras estratégias terapêuticas no cuidado ao pé diabético. A síntese dessas evidências poderá contribuir para identificar as principais intervenções fisioterapêuticas utilizadas, seus possíveis efeitos e as limitações existentes na literatura, favorecendo uma assistência individualizada, multidisciplinar e fundamentada em evidências.

Métodos

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e descritiva, com o objetivo de reunir, analisar e sintetizar as evidências científicas disponíveis acerca da atuação fisioterapêutica na prevenção e no tratamento do pé diabético, com ênfase nas intervenções direcionadas à função do pé e tornozelo, mobilidade articular, equilíbrio, marcha, distribuição da pressão plantar, capacidade funcional, prevenção de ulcerações e reabilitação de indivíduos com úlceras relacionadas ao diabetes.

Para a condução desta revisão, foram adotadas as etapas metodológicas propostas por Whittemore e Knafl, compreendendo a identificação do problema, busca na literatura, avaliação dos dados, análise dos dados e apresentação dos resultados [10]. Complementarmente, foram consideradas as recomendações de Mendes, Silveira e Galvão para definição da questão norteadora, estabelecimento dos critérios de elegibilidade, seleção dos estudos, organização das informações extraídas e síntese dos achados [11].

Na etapa de identificação do problema, foram delimitadas a população de interesse, as principais intervenções relacionadas à atuação fisioterapêutica e os desfechos clínicos, funcionais e biomecânicos associados à prevenção e ao tratamento do pé diabético. A partir desses elementos, foi estabelecida a seguinte questão norteadora: “Quais são as principais intervenções relacionadas à atuação fisioterapêutica na prevenção e no tratamento do pé diabético e quais seus efeitos sobre os desfechos clínicos, biomecânicos e funcionais?”.

A etapa de busca na literatura compreendeu a definição das bases de dados, dos descritores controlados e termos livres, dos operadores booleanos e dos critérios de inclusão e exclusão, seguida

pela identificação, triagem e seleção dos estudos considerados elegíveis. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), realizado no dia 20 de setembro de 2026.

A estratégia de busca foi estruturada a partir de três eixos conceituais: (1) diabetes mellitus, neuropatia diabética e pé diabético; (2) fisioterapia, exercício terapêutico e reabilitação; e (3) prevenção e tratamento de úlceras do pé diabético. Foram empregados descritores controlados dos vocabulários Medical Subject Headings (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), quando disponíveis, associados a termos livres e seus correspondentes em português e inglês. Os termos pertencentes ao mesmo eixo foram combinados pelo operador booleano OR, enquanto os diferentes eixos foram relacionados pelo operador AND. As estratégias foram adaptadas às características, campos de pesquisa e mecanismos de indexação de cada base consultada.

No PubMed/MEDLINE, a estratégia de busca foi estruturada mediante a combinação de descritores MeSH e termos livres nos campos *MeSH Terms* e *Title/Abstract*, contemplando a condição clínica e as intervenções de interesse. A expressão utilizada foi: (“Diabetic Foot”[MeSH Terms] OR “diabetic foot”[Title/Abstract] OR “Diabetic Neuropathies”[MeSH Terms] OR “diabetic neuropathy”[Title/Abstract] OR “Diabetes Mellitus”[MeSH Terms] OR “Foot Ulcer”[MeSH Terms] OR “diabetic foot ulcer”[Title/Abstract]) AND (“Physical Therapy Modalities”[MeSH Terms] OR physiotherapy[Title/Abstract] OR “physical therapy”[Title/Abstract] OR “Exercise Therapy”[MeSH Terms] OR “therapeutic exercise”[Title/Abstract] OR “Rehabilitation”[MeSH

Terms] OR rehabilitation[Title/Abstract] OR “Exercise”[MeSH Terms] OR exercise[Title/Abstract] OR offloading[Title/Abstract] OR “pressure offloading”[Title/Abstract]). Foram aplicados os filtros de português e inglês, sem limitação do período de publicação. Essa estratégia resultou na recuperação de [n =45] registros.

Na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), a busca foi adaptada aos recursos da plataforma, utilizando descritores DeCS e termos livres em português e inglês nos campos disponíveis de título, resumo e assunto. A expressão utilizada foi: (“Pé Diabético” OR “Diabetic Foot” OR “Neuropatias Diabéticas” OR “Diabetic Neuropathies” OR “Úlcera do Pé” OR “Foot Ulcer” OR “úlceras do pé diabético” OR “diabetic foot ulcer”) AND (“Modalidades de Fisioterapia” OR “Physical Therapy Modalities” OR Fisioterapia OR Physiotherapy OR “Exercício Terapêutico” OR “Exercise Therapy” OR Reabilitação OR Rehabilitation OR Exercício OR Exercise OR “Descarga de Pressão” OR Offloading OR “pressure offloading”). Foram aplicados os filtros de português e inglês, sem limitação do período de publicação. A busca recuperou [n = 60] registros.

Na SciELO, considerando as particularidades de indexação da plataforma, foram empregados predominantemente termos livres em português e inglês. A expressão utilizada foi: (“pé diabético” OR “diabetic foot” OR “neuropatia diabética” OR “diabetic neuropathy” OR “úlceras do pé diabético” OR “diabetic foot ulcer”) AND (“fisioterapia” OR “physiotherapy” OR “physical therapy” OR “exercício terapêutico” OR “exercise therapy” OR “reabilitação” OR “rehabilitation” OR “exercício” OR “exercise” OR “descarga de pressão” OR “offloading”). Foram aplicados os filtros de português e inglês, sem limitação do período de publicação, resultando em [n = 40] registros.

As estratégias foram executadas separadamente em cada base, respeitando suas particularidades de indexação e sintaxe. Antes da remoção das duplicatas, foram identificados 145 registros, distribuídos entre PubMed/MEDLINE (n = 45), BVS (n = 60) e SciELO (n = 40). Posteriormente, os registros recuperados foram reunidos para identificação e exclusão das duplicatas, seguindo-se as etapas de triagem por títulos e resumos, avaliação dos textos completos e seleção final dos estudos.

Foram incluídos estudos disponíveis na íntegra que abordassem indivíduos com diabetes mellitus, neuropatia periférica diabética, risco de ulceração ou úlceras do pé relacionadas ao diabetes e que apresentassem relação direta ou contextual com intervenções fisioterapêuticas, exercício terapêutico, reabilitação, prevenção de ulcerações, recuperação funcional ou estratégias de redução da sobrecarga mecânica. Foram considerados estudos publicados em português, inglês ou espanhol e que apresentassem informações pertinentes à questão norteadora e aos desfechos de interesse da revisão, sem delimitação temporal.

Considerando a natureza integrativa da revisão e a diversidade das evidências relacionadas à prevenção e ao tratamento do pé diabético, foram considerados elegíveis estudos primários, incluindo ensaios clínicos randomizados e não randomizados e estudos observacionais, bem como estudos secundários, especialmente revisões sistemáticas e meta-análises, desde que apresentassem informações relevantes para os objetivos propostos.

Para fins de análise, os estudos foram classificados segundo sua aplicabilidade à questão norteadora. Como evidências diretamente relacionadas à atuação fisioterapêutica, foram considerados estudos que investigaram exercícios terapêuticos para pé e tornozelo, mobilizações, intervenções

destinadas à melhora da amplitude de movimento, equilíbrio, marcha, capacidade funcional e outros componentes passíveis de abordagem fisioterapêutica. Também foram considerados estudos que avaliaram os efeitos do exercício sobre fatores associados ao risco de ulceração.

As intervenções de descarga de pressão (*offloading*) foram analisadas separadamente das intervenções fisioterapêuticas propriamente ditas. Embora sejam relevantes para o tratamento das úlceras do pé diabético e possam interferir diretamente na mobilidade, marcha e processo de reabilitação, os dispositivos de descarga não foram considerados, isoladamente, intervenções fisioterapêuticas. Os estudos referentes a essas estratégias foram utilizados para contextualizar o tratamento das úlceras e analisar suas implicações sobre a reabilitação e a capacidade funcional dos indivíduos.

Da mesma forma, estudos voltados predominantemente à prevenção de úlceras, cuidados integrados dos pés, utilização de calçados adequados e redução da pressão plantar foram considerados de acordo com sua relação com a questão da revisão. Quando não avaliaram diretamente uma intervenção fisioterapêutica, seus resultados foram utilizados como evidências complementares ou contextuais, evitando-se atribuir à fisioterapia efeitos que não tenham sido diretamente investigados.

Em razão das diferenças metodológicas entre os delineamentos, os estudos primários e secundários não foram considerados fontes equivalentes de evidência durante a síntese. Os estudos primários foram utilizados para análise direta das características das intervenções e dos respectivos desfechos, enquanto revisões sistemáticas e meta-análises contribuíram para integrar e contextualizar o conhecimento disponível. A possibilidade de

sobreposição entre estudos primários e revisões sistemáticas também foi considerada durante a interpretação, buscando evitar a dupla contabilização dos mesmos achados.

Foram excluídas publicações duplicadas, estudos sem relação pertinente com a prevenção ou o tratamento do pé diabético, trabalhos direcionados a condições não relacionadas ao diabetes, artigos disponíveis apenas na forma de resumo, editoriais, cartas ao editor, capítulos de livros, dissertações e teses, além de publicações que não apresentassem informações relacionadas aos objetivos e desfechos estabelecidos para esta revisão.

Na etapa de avaliação dos dados, os estudos incluídos foram caracterizados segundo autor e ano de publicação, título, delineamento metodológico, objetivo e principais resultados. Também foram consideradas, quando disponíveis, informações referentes à população investigada, características da intervenção, duração do acompanhamento e desfechos clínicos, biomecânicos ou funcionais avaliados. Considerando a inclusão predominante de estudos secundários, foi verificada a possibilidade de sobreposição dos estudos primários contemplados pelas revisões sistemáticas e meta-análises selecionadas. Para essa análise, foram comparadas as referências e as características dos estudos primários incluídos em cada revisão, considerando autores, ano de publicação, população, intervenção e desfechos avaliados. Quando um mesmo estudo primário estava presente em mais de uma revisão sistemática ou meta-análise, seus resultados não foram interpretados como evidências independentes adicionais. Nesses casos, as revisões foram utilizadas de forma complementar na síntese qualitativa, considerando suas diferentes questões de pesquisa, métodos de análise e desfechos investigados. Dessa forma, buscou-se reduzir o

risco de dupla contabilização das evidências e de superestimação da consistência dos achados, preservando, ao mesmo tempo, as contribuições específicas de cada estudo secundário para a compreensão das intervenções fisioterapêuticas e das estratégias complementares empregadas na prevenção, tratamento e reabilitação do pé diabético.

Entre os principais desfechos de interesse foram considerados amplitude de movimento do pé e tornozelo, equilíbrio, distribuição e redução da pressão plantar, função vascular e neuropática, percepção vibratória, velocidade e características da marcha, nível de atividade física, capacidade funcional, qualidade de vida, ocorrência e recorrência de úlceras, cicatrização das lesões e repercussões funcionais relacionadas ao uso de dispositivos de descarga.

A seleção dos estudos foi realizada por dois revisores, de forma independente, inicialmente por meio da leitura dos títulos e resumos dos registros identificados nas bases de dados, considerando os critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. Os estudos considerados potencialmente relevantes por pelo menos um dos revisores foram encaminhados para leitura do texto completo. Posteriormente, os artigos selecionados foram avaliados integralmente e de forma independente pelos mesmos revisores, a fim de confirmar sua elegibilidade para composição da amostra final.

As eventuais discordâncias entre os revisores, tanto na etapa de triagem quanto na avaliação dos textos completos, foram discutidas até a obtenção de consenso. Nos casos em que a divergência persistiu, a decisão foi submetida à avaliação de um terceiro revisor, responsável por auxiliar na definição final quanto à inclusão ou exclusão do estudo. Ao término desse processo,

os trabalhos que atenderam aos critérios estabelecidos foram incorporados à amostra final da revisão.

Para a extração dos dados, foram consideradas informações referentes a autor e ano de publicação, título, delineamento metodológico, objetivo e principais resultados. Os dados obtidos foram posteriormente organizados em quadro sinóptico, possibilitando a caracterização e comparação dos estudos selecionados quanto às diferentes estratégias investigadas e aos resultados encontrados.

A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e qualitativa, buscando identificar convergências, divergências e lacunas existentes na literatura acerca da atuação fisioterapêutica na prevenção e no tratamento do pé diabético. Os achados foram agrupados de acordo com a natureza das intervenções e sua relação com a questão norteadora, diferenciando-se as evidências diretamente relacionadas aos exercícios e à reabilitação daquelas referentes às estratégias preventivas gerais e às intervenções de descarga utilizadas no tratamento das úlceras.

Não foi aplicado instrumento padronizado específico para avaliação da qualidade metodológica ou do risco de viés dos estudos incluídos. Dessa forma, os achados foram interpretados de maneira descritiva e cautelosa, considerando-se as características e as limitações inerentes aos diferentes delineamentos metodológicos que compuseram a amostra. A presença de revisões sistemáticas, meta-análises e estudos primários, incluindo ensaio clínico, foi considerada durante a síntese qualitativa, evitando-se atribuir equivalência quanto à robustez das evidências provenientes de desenhos metodológicos distintos. Assim, os resultados foram apresentados de acordo com o tipo de estudo, a população, as intervenções e os desfechos investigados, sem estabelecer

hierarquização formal da qualidade das evidências. A ausência de avaliação padronizada do risco de viés foi considerada uma limitação desta revisão e implica que a consistência dos resultados deve ser interpretada com cautela, não sendo possível estabelecer, a partir desta síntese, o grau de certeza das evidências apresentadas. Dessa forma, embora as características e limitações dos diferentes delineamentos tenham sido consideradas qualitativamente durante a análise, não foi realizada classificação formal da qualidade ou da certeza das evidências. Essa condição foi considerada uma limitação metodológica da presente revisão e foi levada em consideração na interpretação e na generalização dos resultados.

Por fim, na etapa de apresentação dos resultados, as informações extraídas foram organizadas em quadro sinóptico e apresentadas de maneira descritiva, mantendo-se a distinção entre as diferentes categorias de evidência e sua aplicabilidade à questão norteadora. Essa organização buscou proporcionar maior transparência à síntese dos achados e evitar conclusões que extrapolassem os resultados efetivamente demonstrados pelos estudos incluídos.

Conforme apresentado na Figura 1, foram inicialmente identificados 145 registros nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO e BVS. Após a remoção de 75 registros duplicados, permaneceram 70 estudos para a etapa de triagem por títulos e resumos. Nessa fase, 40 registros foram excluídos por não apresentarem compatibilidade com a população de interesse, o contexto clínico do pé diabético, as intervenções fisioterapêuticas ou as abordagens relacionadas à prevenção e ao tratamento das complicações dos

pés em indivíduos com diabetes, permanecendo 30 artigos para avaliação do texto completo. Na etapa de elegibilidade, os 30 artigos foram analisados integralmente quanto à adequação à questão norteadora e aos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Após essa avaliação, 20 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios definidos para a revisão, resultando em 10 estudos incluídos na amostra final. Considerando a heterogeneidade dos trabalhos selecionados, os estudos incluídos foram posteriormente classificados conforme sua relação com a pergunta da revisão, distinguindo-se aqueles que avaliaram diretamente intervenções fisioterapêuticas, como exercícios terapêuticos para pé e tornozelo e estratégias direcionadas à mobilidade, equilíbrio, marcha e capacidade funcional, daqueles que forneceram evidências complementares ou contextuais relacionadas à prevenção de ulcerações, redução da pressão plantar, cicatrização das lesões e utilização de dispositivos de descarga (*offloading*). Essa diferenciação permitiu analisar separadamente as intervenções diretamente relacionadas à atuação fisioterapêutica e as demais estratégias relevantes para o manejo do pé diabético, evitando atribuir à fisioterapia efeitos provenientes de intervenções que não foram investigadas como modalidades fisioterapêuticas propriamente ditas. O detalhamento das etapas de identificação, remoção de duplicatas, triagem, avaliação de elegibilidade e inclusão dos estudos, bem como os respectivos quantitativos, encontra-se apresentado na Figura 1. A correspondência entre os números apresentados no fluxograma e aqueles descritos no texto foi mantida em todas as etapas do processo de seleção.

Identificação de novos estudos via bases de dados e repositórios

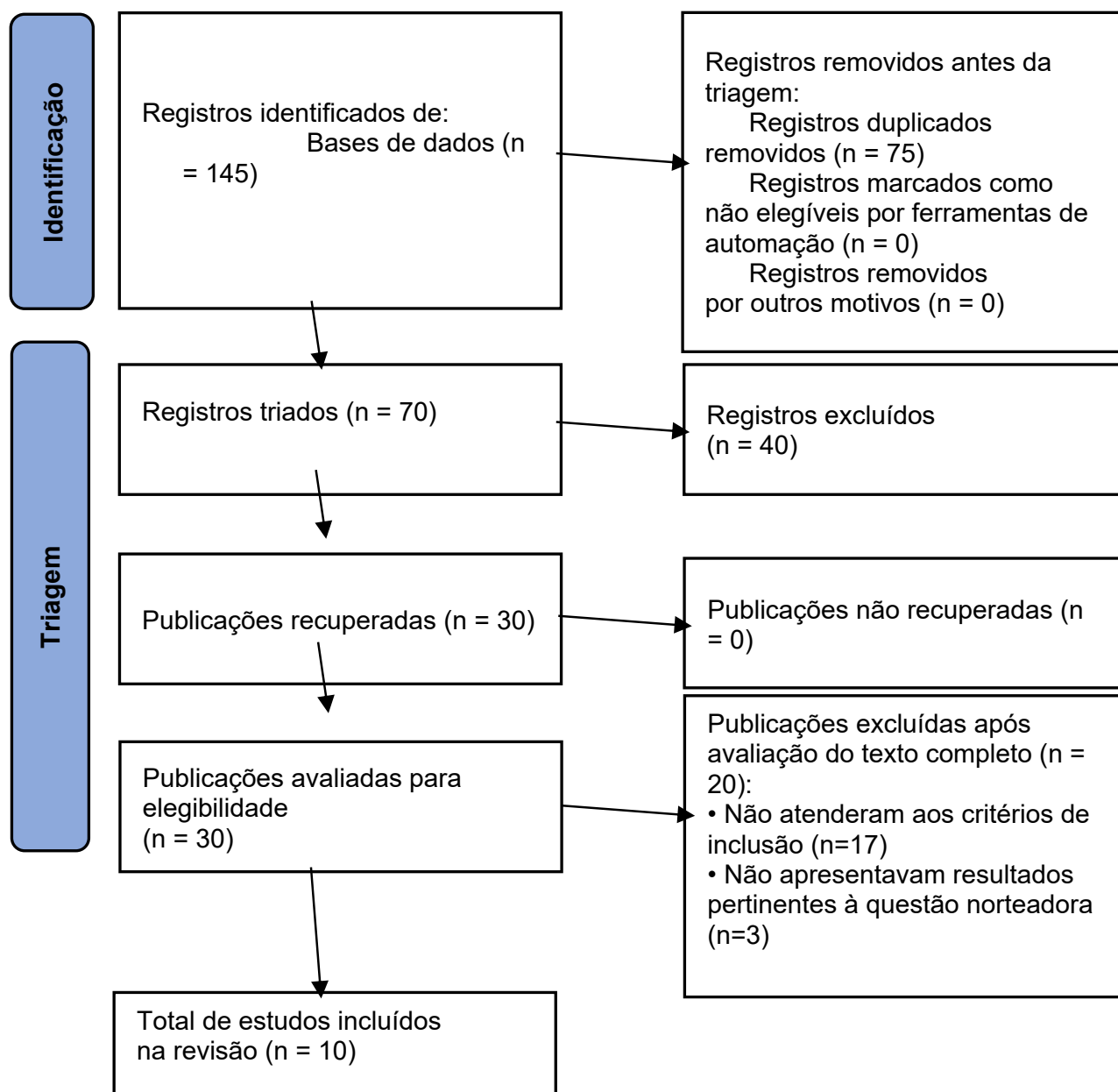


Figura 1 – Fluxograma das etapas do processo metodológico da revisão integrativa sobre a atuação fisioterapêutica na prevenção e no tratamento do pé diabético.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Resultados

O Quadro 1 sintetiza os 10 estudos incluídos nesta revisão, contemplando diferentes delineamentos metodológicos e abordagens relacionadas à prevenção, ao tratamento e à reabilitação do pé diabético. A amostra foi constituída predominantemente por estudos secundários, incluindo oito revisões sistemáticas com meta-análise e uma revisão sistemática sem meta-análise, além de um ensaio clínico randomizado, único estudo primário selecionado. Os estudos abrangeram indivíduos com diabetes mellitus, neuropatia periférica diabética, risco de ulceração e úlceras do pé relacionadas ao diabetes, investigando intervenções fisioterapêuticas e estratégias complementares voltadas à prevenção de complicações, ao manejo das alterações funcionais e ao tratamento e à reabilitação desses pacientes.

Em conjunto, os estudos abordam diferentes aspectos do manejo do pé diabético, incluindo programas de exercícios terapêuticos para pé e tornozelo, mobilizações, atividade com descarga de peso, prevenção da primeira ocorrência e da recorrência de úlceras, redução de fatores de risco para ulceração, reabilitação funcional e utilização de dispositivos de descarga de pressão (*offloading*). Também foram investigadas intervenções destinadas à cicatrização de úlceras crônicas e os possíveis efeitos do exercício sobre a evolução das lesões e a atividade física.

Os objetivos dos estudos concentram-se na avaliação da efetividade clínica, biomecânica e funcional das diferentes intervenções, especialmente quanto à amplitude de movimento do tornozelo, distribuição das pressões plantares, equilíbrio, velocidade da marcha, atividade física, percepção vibratória e qualidade de vida. Outros trabalhos avaliaram estratégias destinadas à prevenção das úlceras, à redução da sobrecarga mecânica e à cicatrização das lesões, bem como as repercussões funcionais

relacionadas ao uso de dispositivos de descarga. Entre os principais achados, os programas de exercícios para pé e tornozelo demonstraram benefícios em determinados desfechos biomecânicos e funcionais, incluindo melhora da amplitude de movimento e, em alguns estudos, da velocidade da marcha e da percepção vibratória. Entretanto, as evidências relacionadas à prevenção direta de úlceras permanecem limitadas e heterogêneas. As estratégias preventivas multifatoriais, envolvendo cuidados integrados dos pés, calçados adequados e intervenções destinadas à redução da pressão plantar, também foram destacadas nos estudos analisados.

Em relação ao tratamento das úlceras estabelecidas, as intervenções de descarga de pressão apresentaram relevância para a cicatrização, com resultados favoráveis para determinados dispositivos não removíveis em comparação com algumas alternativas removíveis. Contudo, sua utilização deve considerar fatores como localização da lesão, adesão, tolerabilidade e possíveis eventos adversos. Além disso, foram identificadas evidências ainda limitadas acerca de programas estruturados de reabilitação durante ou após o uso desses dispositivos.

Dessa forma, os estudos demonstram que a prevenção e o tratamento do pé diabético envolvem diferentes estratégias terapêuticas e requerem abordagem individualizada, considerando o risco de ulceração, a presença de neuropatia periférica, as alterações biomecânicas e funcionais, as características da lesão e as necessidades específicas de cada indivíduo. Nesse contexto, a fisioterapia pode contribuir principalmente por meio de intervenções direcionadas à mobilidade, função do pé e tornozelo, equilíbrio, marcha e capacidade funcional, integrada às demais medidas preventivas e terapêuticas empregadas no manejo do pé diabético. Abaixo encontra-se o Quadro 1.



Quadro 1 – Síntese dos estudos utilizados na construção do presente estudo.

Autor/Ano	Título	Delineamento Metodológico	Objetivo	Principais resultados
Van Netten <i>et al.</i> , 2024	Clinical and biomechanical effectiveness of foot-ankle exercise programs and weight-bearing activity in people with diabetes and neuropathy	Revisão sistemática e meta-análise	Avaliar a efetividade clínica e biomecânica de programas de exercícios para pé e tornozelo e de atividades com descarga de peso em pessoas com diabetes e neuropatia com risco de ulceração.	Os programas de exercícios para pé e tornozelo apresentaram benefícios em alguns desfechos biomecânicos e funcionais. Entretanto, as evidências para prevenção de úlceras e outros desfechos clínicos permaneceram limitadas e com diferentes níveis de certeza, indicando necessidade de estudos mais robustos.
Lepesis <i>et al.</i> , 2023	Systematic review and meta-analysis of the effects of foot and ankle physical therapy	Revisão sistemática e meta-análise	Avaliar os efeitos da fisioterapia do pé e tornozelo sobre amplitude de movimento, pressões plantares máximas e equilíbrio em pessoas com diabetes e neuropatia periférica.	Intervenções combinadas com exercícios aumentaram significativamente a amplitude total de movimento do tornozelo. Foi observada tendência à redução das pressões plantares no antepé, embora sem significância estatística na meta-análise. Os autores destacaram heterogeneidade dos protocolos e necessidade de padronização.
Van Netten <i>et al.</i> , 2024	Prevention of foot ulcers in persons with diabetes at risk of ulceration	Revisão sistemática e meta-análise	Avaliar intervenções destinadas à prevenção da primeira ocorrência ou recorrência de úlceras nos pés de pessoas com diabetes em risco.	Evidências sustentam estratégias preventivas multifatoriais, incluindo cuidados integrados dos pés, calçados adequados e intervenções direcionadas à redução da pressão plantar. A adesão às medidas preventivas constitui componente relevante para redução do risco de ulceração/recorrência.





Liao <i>et al.</i> , 2019	Effect of exercise on risk factors of diabetic foot ulcers	Revisão sistemática e meta-análise	Investigar os efeitos do exercício sobre fatores de risco associados ao desenvolvimento de úlceras do pé diabético.	Os exercícios apresentaram potencial para melhorar fatores relacionados ao risco de ulceração, particularmente função vascular e neuropática, equilíbrio e distribuição de pressão plantar. Os resultados, contudo, variaram conforme os protocolos e desfechos avaliados.
Monteiro <i>et al.</i> , 2022	Foot-ankle therapeutic exercise program can improve gait speed in people with diabetic neuropathy	Ensaio clínico randomizado, simples-cego	Determinar se um programa terapêutico de exercícios para pé e tornozelo melhora atividade física diária e velocidade da marcha em pessoas com neuropatia periférica diabética.	Após 12 semanas, houve melhora significativa da velocidade de marcha rápida, amplitude de movimento do tornozelo e percepção vibratória. Em 24 semanas, houve melhor qualidade de vida, e alguns benefícios permaneceram após um ano. Não houve mudança significativa no número de passos nem na velocidade de marcha auto-selecionada.
Jones <i>et al.</i> , 2023	Rehabilitation for people wearing offloading devices for diabetes-related foot ulcers	Revisão sistemática e meta-análises	Avaliar a efetividade de intervenções de reabilitação destinadas a promover ou manter atividade física durante ou após o uso de dispositivos de descarga para tratamento de úlceras do pé diabético.	Foram identificadas evidências limitadas sobre programas estruturados de reabilitação associados ao uso de dispositivos de descarga. A literatura disponível não permitiu estabelecer conclusões robustas sobre estratégias ideais para promover atividade física e recuperação funcional, evidenciando importante lacuna de pesquisa.
Lazzarini <i>et al.</i> , 2024	Effectiveness of offloading interventions for people with diabetes-related foot ulcers	Revisão sistemática e meta-análise	Avaliar a efetividade das diferentes intervenções de descarga de pressão no tratamento de pessoas com úlceras do pé relacionadas ao diabetes.	Dispositivos de descarga não removíveis até o joelho mostraram vantagens na cicatrização de úlceras plantares neuropáticas do antepé e mediopé em comparação com determinadas alternativas removíveis. A escolha deve considerar localização da lesão, adesão, tolerabilidade, efeitos adversos e características individuais.





Chen <i>et al.</i> , 2024	Effectiveness of interventions to enhance healing of chronic foot ulcers in diabetes	Revisão sistemática	Avaliar evidências sobre intervenções destinadas a melhorar a cicatrização de úlceras crônicas do pé em pessoas com diabetes.	Foram avaliadas diferentes terapias adjuvantes à assistência padrão. Algumas intervenções apresentaram resultados promissores para cicatrização, porém a heterogeneidade e a qualidade variável das evidências limitam recomendações amplas, reforçando a necessidade de selecionar terapias conforme características clínicas da úlcera.
Li <i>et al.</i> , 2023	Total contact casts versus removable offloading interventions for the treatment of diabetic foot ulcers	Revisão sistemática e meta-análise	Comparar a efetividade do gesso de contato total com intervenções removíveis de descarga no tratamento de úlceras do pé diabético.	O gesso de contato total apresentou maior taxa de cicatrização (RR=1,22) e menor tempo de cicatrização, mas maior ocorrência de complicações relacionadas ao dispositivo (RR=1,70). Os resultados favorecem sua eficácia, embora a segurança e tolerabilidade devam ser consideradas.
Raje <i>et al.</i> , 2026	Effect of exercises on healing dynamics and physical activity levels in individuals with diabetic foot ulcer	Revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados	Examinar o efeito do exercício sobre a cicatrização de úlceras do pé diabético e os níveis de atividade física.	Exercícios sem descarga de peso mostraram tendência à redução da área das úlceras. Contudo, após 12 semanas, a diferença não foi estatisticamente significativa (SMD -0,56; IC95% -1,35 a 0,22), com alta heterogeneidade. Nenhum estudo avaliou atividade física como desfecho. Os autores ressaltam a necessidade de ECRs de maior qualidade.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos selecionados (2026).



Discussão

Os estudos incluídos nesta revisão demonstram que a prevenção e o tratamento do pé diabético envolvem diferentes estratégias direcionadas aos fatores biomecânicos, funcionais e clínicos associados ao desenvolvimento e à evolução das úlceras. Nesse contexto, a fisioterapia apresenta maior relação com intervenções voltadas à mobilidade do complexo pé-tornozelo, equilíbrio, marcha, capacidade funcional e exercício terapêutico, enquanto outras estratégias, como cuidados preventivos integrados e dispositivos de descarga de pressão, integram o manejo multidisciplinar e apresentam repercussões importantes sobre o processo de reabilitação [12].

Van Netten *et al.* avaliaram a efetividade clínica e biomecânica de programas de exercícios para pé e tornozelo e de atividades com sustentação de peso em pessoas com diabetes e neuropatia. Os resultados demonstraram benefícios em determinados parâmetros biomecânicos e funcionais, embora as evidências relacionadas à prevenção de úlceras e a outros desfechos clínicos tenham permanecido limitadas e com diferentes níveis de certeza [1]. Esses achados sugerem que os exercícios terapêuticos podem atuar sobre fatores potencialmente modificáveis associados ao pé diabético, porém não permitem afirmar que seus efeitos funcionais se traduzam necessariamente em redução da ocorrência de ulcerações.

Resultados semelhantes foram observados por Lepesis *et al.*, que analisaram os efeitos da fisioterapia do pé e tornozelo, incluindo mobilizações e exercícios, em pessoas com neuropatia periférica diabética. As intervenções combinadas com exercícios produziram aumento significativo da amplitude total de movimento do tornozelo, enquanto foi observada tendência à redução das pressões plantares no antepé, sem significância estatística na

meta-análise [2]. A heterogeneidade dos protocolos identificada pelos autores reforça a dificuldade de estabelecer um programa fisioterapêutico único, indicando que características como modalidade, frequência, intensidade e duração das intervenções podem interferir nos resultados obtidos.

A prevenção das ulcerações, entretanto, ultrapassa a realização isolada de exercícios terapêuticos. Van Netten *et al.* identificaram evidências favoráveis a estratégias preventivas multifatoriais, envolvendo cuidados integrados com os pés, utilização de calçados adequados e intervenções destinadas à redução da pressão plantar, destacando também a importância da adesão às medidas preventivas para redução do risco de ocorrência e recorrência das úlceras [3]. Dessa maneira, os achados indicam que a atuação fisioterapêutica deve ser compreendida como parte de uma estratégia mais ampla de prevenção, e não como medida isolada.

De forma complementar aos estudos incluídos no quadro, as diretrizes do International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF), apresentadas por Bus *et al.*, fornecem suporte para a compreensão das estratégias contemporâneas de prevenção das úlceras em pessoas com diabetes [4]. Essa referência complementar reforça a necessidade de abordagem preventiva estruturada e baseada na estratificação do risco, inserindo as intervenções relacionadas à função e à mobilidade dentro de um cuidado mais abrangente. Assim, sua utilização nesta discussão tem caráter de contextualização das evidências encontradas na revisão, não sendo considerada estudo adicional da amostra.

No que se refere especificamente ao exercício, Liao *et al.* demonstraram que essa intervenção apresenta potencial para modificar fatores

associados ao risco de úlceras do pé diabético, particularmente parâmetros relacionados à função vascular e neuropática, ao equilíbrio e à distribuição da pressão plantar [5]. Entretanto, os resultados variaram conforme os protocolos empregados e os desfechos analisados. Esse achado é relevante para a prática fisioterapêutica, pois demonstra que os possíveis benefícios do exercício não devem ser interpretados de forma homogênea, especialmente diante das diferentes condições clínicas encontradas em indivíduos com neuropatia periférica diabética.

A contribuição dos exercícios terapêuticos para desfechos funcionais também foi demonstrada por Monteiro *et al.* em ensaio clínico randomizado envolvendo pessoas com neuropatia periférica diabética. Após 12 semanas de um programa terapêutico direcionado ao pé e tornozelo, foram observadas melhoras significativas na velocidade de marcha rápida, na amplitude de movimento do tornozelo e na percepção vibratória. Em 24 semanas, também foi identificada melhora da qualidade de vida, e alguns benefícios permaneceram após um ano. Entretanto, não ocorreram alterações significativas no número de passos diários nem na velocidade de marcha autosselecionada [6]. Esses resultados demonstram que uma intervenção fisioterapêutica pode produzir benefícios em desfechos específicos sem necessariamente modificar todos os componentes da atividade e funcionalidade do indivíduo.

Quando a úlcera já está estabelecida, a preservação da funcionalidade torna-se particularmente desafiadora, sobretudo diante da necessidade de reduzir a sobrecarga sobre a região lesionada. Jones *et al.* investigaram intervenções de reabilitação destinadas a promover ou manter a atividade física durante ou após o uso de dispositivos de descarga para úlceras do pé diabético e identificaram evidências limitadas sobre programas

estruturados de reabilitação [7]. A literatura disponível não permitiu estabelecer conclusões robustas sobre a estratégia ideal para promover atividade física e recuperação funcional durante esse período, evidenciando uma importante lacuna científica diretamente relacionada à atuação fisioterapêutica.

Paralelamente, Lazzarini *et al.* avaliaram a efetividade das intervenções de descarga no tratamento das úlceras relacionadas ao diabetes e observaram vantagens dos dispositivos não removíveis até o joelho na cicatrização de determinadas úlceras plantares neuropáticas do antepé e mediopé em comparação com algumas alternativas removíveis [8]. Entretanto, fatores como localização da lesão, adesão, tolerabilidade, possíveis efeitos adversos e características individuais devem ser considerados na escolha da estratégia. Embora o *offloading* não deva ser interpretado isoladamente como uma modalidade fisioterapêutica, seus efeitos sobre mobilidade, marcha e atividade física tornam essa estratégia diretamente relevante para o planejamento da reabilitação [13].

Como evidência complementar, as diretrizes do IWGDF sobre *offloading*, elaboradas por Bus *et al.*, ampliam a contextualização dos achados referentes à descarga de pressão e ao tratamento das úlceras [9]. Essas recomendações auxiliam na compreensão do papel do *offloading* no cuidado das lesões do pé diabético e reforçam a necessidade de integrar a proteção da região ulcerada às demais estratégias terapêuticas. No contexto desta revisão, entretanto, essa referência foi utilizada de maneira complementar, não constituindo evidência direta de efetividade da fisioterapia.

Além das estratégias de descarga, outras intervenções destinadas à cicatrização têm sido investigadas. Chen *et al.* avaliaram diferentes terapias adjuvantes ao cuidado padrão para úlceras crônicas do pé em pessoas com diabetes e

identificaram resultados promissores para determinadas intervenções. Entretanto, a heterogeneidade entre os estudos e a qualidade variável das evidências limitaram recomendações abrangentes [12]. Embora essas modalidades não correspondam necessariamente a intervenções fisioterapêuticas, seus resultados são relevantes para compreender o cenário terapêutico no qual a reabilitação do indivíduo com pé diabético está inserida.

Na comparação específica entre modalidades de descarga, Li *et al.* verificaram que o gesso de contato total apresentou maior taxa de cicatrização e menor tempo para cicatrização quando comparado às intervenções removíveis. Em contrapartida, foi observada maior ocorrência de complicações relacionadas ao dispositivo [13]. Esse resultado evidencia uma questão importante no manejo do pé diabético: uma estratégia potencialmente mais eficaz para cicatrização pode apresentar limitações relacionadas à segurança, tolerabilidade ou funcionalidade, tornando necessária a avaliação individualizada do paciente.

As evidências complementares fornecidas por Armstrong *et al.* contribuem para compreender a relevância clínica das úlceras do pé diabético e de sua recorrência [14]. A elevada importância da recorrência após a cicatrização reforça que o tratamento não deve terminar com o fechamento da lesão, sendo necessário manter estratégias preventivas e acompanhamento longitudinal. Nesse cenário, medidas destinadas à preservação da mobilidade, funcionalidade e controle dos fatores biomecânicos podem integrar o cuidado continuado, embora a contribuição específica de cada intervenção deva ser estabelecida de acordo com as evidências disponíveis.

Também de forma complementar, Zhang *et al.* demonstraram a expressiva carga global de incapacidade relacionada às complicações dos

membros inferiores associadas ao diabetes [15]. Esse aspecto amplia a relevância do problema para além da cicatrização das úlceras, uma vez que as complicações podem repercutir diretamente sobre independência funcional, mobilidade e participação nas atividades cotidianas. Para a fisioterapia, essa perspectiva é particularmente relevante por destacar a necessidade de considerar não somente a lesão local, mas também suas repercussões funcionais.

Entre os estudos mais recentes incluídos na revisão, Raje *et al.* analisaram o efeito dos exercícios sobre a cicatrização das úlceras do pé diabético e os níveis de atividade física. Os exercícios sem descarga de peso apresentaram tendência à redução da área das úlceras; entretanto, após 12 semanas, a diferença não alcançou significância estatística, além de ter sido observada elevada heterogeneidade entre os estudos. Outro aspecto relevante foi a ausência de avaliação da atividade física como desfecho nos ensaios incluídos, apesar de esse componente integrar o objetivo da revisão [16]. Esses resultados demonstram que ainda não existem evidências suficientemente robustas para atribuir ao exercício um efeito direto e consistente sobre a cicatrização das úlceras.

Por fim, a diretriz complementar da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular sobre o pé diabético constitui uma referência complementar para contextualização do manejo dessa condição no cenário assistencial [17]. Sua inclusão permite relacionar os resultados dos estudos selecionados a recomendações clínicas mais amplas e reforça o caráter multidisciplinar da prevenção, avaliação e tratamento das complicações dos pés em pessoas com diabetes. Assim como as demais diretrizes utilizadas nesta discussão, essa publicação foi empregada como suporte complementar e não como estudo integrante da amostra analisada.

De maneira geral, a análise conjunta dos estudos demonstra que as evidências mais diretamente relacionadas à fisioterapia concentram-se nos exercícios terapêuticos para pé e tornozelo, mobilizações e estratégias destinadas à melhora de parâmetros funcionais e biomecânicos. Os resultados são mais consistentes para determinados desfechos intermediários, como amplitude de movimento, velocidade da marcha e outros componentes funcionais, enquanto permanecem menos conclusivos para desfechos clínicos como prevenção direta de úlceras e cicatrização [1,2,5,6,16]. Dessa forma, a melhora de um parâmetro biomecânico não deve ser automaticamente interpretada como evidência de redução do risco de ulceração.

Por outro lado, prevenção de ulcerações, *offloading*, cuidados com os pés e estratégias de cicatrização apresentam papel relevante no manejo global do pé diabético, mas não devem ser apresentados indistintamente como intervenções fisioterapêuticas [3,8,12,13]. Sua importância para a fisioterapia decorre principalmente da interação dessas medidas com mobilidade, marcha, atividade

física e recuperação funcional. As evidências complementares provenientes das diretrizes e dos estudos de contextualização ampliam essa interpretação e situam as intervenções fisioterapêuticas dentro de uma abordagem multidisciplinar mais abrangente [4,9,14,15,17].

Nesse sentido, os achados desta revisão sustentam a necessidade de individualização da assistência fisioterapêutica conforme a presença de neuropatia periférica, risco de ulceração, alterações de mobilidade e equilíbrio, condição funcional e presença ou ausência de lesão ativa. Ao mesmo tempo, as limitações e a heterogeneidade identificadas nos estudos demonstram a necessidade de ensaios clínicos randomizados com protocolos mais bem padronizados, amostras adequadas e acompanhamento em longo prazo, especialmente para determinar se os benefícios biomecânicos e funcionais das intervenções fisioterapêuticas são capazes de produzir efeitos consistentes sobre a prevenção de novas úlceras, recorrência, cicatrização e manutenção da atividade física [1,2,7,16].

Conclusão

A presente revisão integrativa evidenciou que as intervenções fisioterapêuticas podem contribuir para a melhora de determinados desfechos biomecânicos e funcionais relevantes no contexto da prevenção, do manejo e da reabilitação de indivíduos com pé diabético ou risco de desenvolvê-lo. Os exercícios terapêuticos e as mobilizações direcionados ao complexo pé-tornozelo apresentaram resultados favoráveis em aspectos como amplitude de movimento do tornozelo, velocidade da marcha e percepção vibratória, além de potenciais benefícios sobre equilíbrio e capacidade funcional. Entretanto, esses achados não devem ser

interpretados como evidência de eficácia direta da fisioterapia sobre a prevenção ou o tratamento das úlceras. As evidências disponíveis permanecem insuficientes e heterogêneas para estabelecer que as intervenções fisioterapêuticas, isoladamente, sejam capazes de prevenir a ocorrência ou a recorrência de úlceras ou acelerar sua cicatrização. Dessa forma, a fisioterapia deve ser compreendida como componente da abordagem multidisciplinar, especialmente direcionada às alterações funcionais e biomecânicas, enquanto a prevenção e o manejo das úlceras requerem a integração de diferentes estratégias terapêuticas e preventivas.

A prevenção e o tratamento das úlceras do pé diabético mostraram-se dependentes de uma abordagem multidisciplinar e individualizada, envolvendo, além da reabilitação funcional, cuidados integrados com os pés, redução da pressão plantar, utilização adequada de calçados e estratégias de descarga de pressão (*offloading*). Nos indivíduos com úlceras estabelecidas, os dispositivos de descarga apresentam papel relevante para favorecer a cicatrização, embora sua utilização possa repercutir sobre a mobilidade e a atividade física, destacando a necessidade de integrar a proteção da lesão à preservação da funcionalidade.

Dessa forma, a atuação fisioterapêutica deve ser planejada de acordo com as características clínicas e funcionais de cada indivíduo, considerando a presença de neuropatia periférica, alterações biomecânicas, risco de ulceração, existência de lesão ativa e possíveis restrições relacionadas ao tratamento. Ressalta-se, contudo, que a heterogeneidade dos protocolos e a limitação das

evidências disponíveis dificultam a definição de uma abordagem fisioterapêutica única. Assim, são necessários novos estudos, especialmente ensaios clínicos randomizados com maior rigor metodológico, protocolos padronizados e acompanhamento em longo prazo, que permitam esclarecer os efeitos das intervenções fisioterapêuticas sobre desfechos clínicos relevantes, incluindo prevenção, recorrência e cicatrização de úlceras, manutenção da atividade física e recuperação funcional.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Financiamento

Não houve financiamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Silva Filho WF; Obtenção de dados: Moreira GCP; Análise e interpretação dos dados: Silva SV; Redação do manuscrito: Rocha VM; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Marinho FEL.

Referências

1. Van Netten JJ, Sacco ICN, Lavery L, Monteiro-Soares M, Paton J, Rasmussen A, Raspovic A, Bus SA. Clinical and biomechanical effectiveness of foot-ankle exercise programs and weight-bearing activity in people with diabetes and neuropathy: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, [Internet] 2024 Mar [cited 2026 Set 23]; 40(3):e3649. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37132203/>. DOI: 10.1002/dmrr.3649.
2. Lepesis V, Marsden J, Rickard A, Latour JM, Paton J. Systematic review and meta-analysis of the effects of foot and ankle physical therapy, including mobilisations and exercises, in people with diabetic peripheral neuropathy on range of motion, peak plantar pressures and balance. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, [Internet] 2023 Nov [cited 2026 Set 23]; 39(8):e3692. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37431167/>. DOI: 10.1002/dmrr.3692.
3. Van Netten JJ, Raspovic A, Lavery LA, Monteiro-Soares M, Paton J, Rasmussen A, Sacco ICN, Bus SA. Prevention of foot ulcers in persons with diabetes at risk of ulceration: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, [Internet] 2024 Mar [cited 2026 Set 23]; 40(3):e3652. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37243880/>. DOI: 10.1002/dmrr.3652.

4. Bus SA, Sacco ICN, Monteiro-Soares M, Raspovic A, Paton J, Rasmussen A, Lavery LA, Van Netten JJ. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2023 update). *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, [Internet] 2024 Mar [cited 2026 Set 23]; 40(3):e3651. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37302121>. DOI: 10.1002/dmrr.3651.
5. Liao F, An R, Pu F, Burns S, Shen S, Jan YK. Effect of exercise on risk factors of diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, [Internet] 2019 Feb [cited 2026 Set 23]; 98(2):103-116. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30020090>. DOI: 10.1097/PHM.0000000000001002.
6. Monteiro RL, Ferreira JSSP, Silva EQ, Cruvinel-Júnior RH, Veríssimo JL, Bus SA, Sacco ICN. Foot-ankle therapeutic exercise program can improve gait speed in people with diabetic neuropathy: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*, [Internet] 2022 May 9 [cited 2026 Set 23]; 12(1):7561. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35534614/>. DOI: 10.1038/s41598-022-11745-0.
7. Jones K, Backhouse MR, Bruce J. Rehabilitation for people wearing offloading devices for diabetes-related foot ulcers: a systematic review and meta-analyses. *Journal of Foot and Ankle Research*, [Internet] 2023 Mar 25 [cited 2026 Set 23]; 16(1):16. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36966316/>. DOI: 10.1186/s13047-023-00614-2.
8. Lazzarini PA, Armstrong DG, Crews RT, Gooday C, Jarl G, Kirketerp-Moller K, Viswanathan V, Bus SA. Effectiveness of offloading interventions for people with diabetes-related foot ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, [Internet] 2024 Mar [cited 2026 Set 23]; 40(3):e3650. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37292021/>. DOI: 10.1002/dmrr.3650.
9. Bus SA, Armstrong DG, Crews RT, Gooday C, Jarl G, Kirketerp-Moller K, Viswanathan V, Lazzarini PA. Guidelines on offloading foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2023 update). *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, [Internet] 2024 Mar [cited 2026 Set 23]; 40(3):e3647. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37226568/>. DOI: 10.1002/dmrr.3647.
10. Whittemore R, Knafl K. The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, [Internet] 2005 [cited 2026 Set 02]; 52(5):546-553. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16268861/>. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.
11. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto Enfermagem*, [Internet] 2008 [cited 2026 Set 02]; 17(4):758-764. Available from: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?lang=pt>. DOI: 10.1590/S0104-07072008000400018.
12. Chen P, Campillo Vilorio N, Dhatariya K, Jeffcoate W, Lobmann R, McIntosh C, Piaggese A, Steinberg J, Vas P, Viswanathan V, Wu S, Game F. Effectiveness of interventions to enhance healing of chronic foot ulcers in diabetes: a systematic review. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, [Internet] 2024 Mar 20 [cited 2026 Set 23]; 40(3):e3786. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38507616/>. DOI: 10.1002/dmrr.3786.
13. Li B, Lin A, Huang J, Xie J, Liu Q, Yang C, Zhang Z. Total contact casts versus removable offloading interventions for the treatment of diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis.

Frontiers in Endocrinology, [Internet] 2023 Sep 26 [cited 2026 Set 23]; 14:1234761. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37822605/>. DOI: 10.3389/fendo.2023.1234761.

14. Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic foot ulcers and their recurrence. New England Journal of Medicine, [Internet] 2017 Jun 15 [cited 2026 Set 23]; 376(24):2367-2375. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28614678>. DOI: 10.1056/NEJMra1615439.
15. Zhang Y, Lazzarini PA, McPhail SM, van Netten JJ, Armstrong DG, Pacella RE. Global disability burdens of diabetes-related lower-extremity complications in 1990 and 2016. Diabetes Care, [Internet] 2020 May [cited 2026 Set 23]; 43(5):964-974. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32139380/>. DOI: 10.2337/dc19-1614.
16. Raje S, Jadhav RA, Nataraj M, Maiya GA, Prasad SS, Prabhu MM, Maiya RG. Effect of exercises on healing dynamics and physical activity levels in individuals with diabetic foot ulcer: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Canadian Journal of Diabetes, [Internet] 2026 Apr 16 [cited 2026 Set 23]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41999880/>. DOI: 10.1016/j.jcjd.2026.04.006.
17. Duarte EG, Lopes CF, Gaio DRF, Mariúba JVO, Cerqueira LO, Manhanelli MAB, Navarro TP, Castro AA, Araujo WJB, Pedrosa H, Galli J, de Luccia N, de Paula C, Reis F, Bohatch MS, de Oliveira TF, da Silva AFV, de Oliveira JCP, Joviliano EE. Brazilian Society of Angiology and Vascular Surgery 2023 guidelines on the diabetic foot. Jornal Vascular Brasileiro, [Internet] 2024 May 17 [cited 2026 Set 23]; 23:e20230087. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38803655/>. DOI: 10.1590/1677-5449.202300872.



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.