

Fatores associados à amputação em pessoas com úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus*

Factors associated with amputation in people with foot ulcers as a consequence of Diabetes Mellitus

Factores asociados a la amputación en personas con úlceras en los pies como consecuencia de la Diabetes Mellitus

Álvaro Sepúlveda Carvalho Rocha^I; Lídy Tolstenko Nogueira^I; Jefferson Abraão Caetano Lira^{II};
Sandra Marina Gonçalves Bezerra^{III}; Ana Maria Ribeiro dos Santos^I; Claudia Daniella Avelino Vasconcelos^I

^IUniversidade Federal do Piauí. Teresina, PI, Brasil; ^{II}Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil;

^{III}Universidade Estadual do Piauí. Teresina, PI, Brasil

RESUMO

Objetivo: analisar os fatores associados à amputação em pessoas com úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus*.

Método: estudo transversal analítico realizado com 132 pessoas com diabetes *mellitus* internadas em um hospital de urgência. Os dados foram coletados mediante entrevista e consulta em prontuário. A análise dos dados ocorreu por meio dos testes estatísticos Qui quadrado Pearson, Exato de Fisher, Mann-Whitney e regressão logística binária. **Resultados:** na análise bivariada, pele seca e/ou rachadura, onicocriptose, maceração interdigital, calosidades, pés frios, cianóticos e pálidos apresentaram associação com a amputação ($p < 0,05$). No modelo multivariado, o sexo feminino apresentou fator de proteção para amputação ($p = 0,049$). As pessoas com neuropatia periférica tiveram 34,98 mais chances de sofrerem amputação ($p = 0,005$) e possuir histórico de amputação anterior aumentou as chances de amputação em 869,8 vezes ($p < 0,001$). **Conclusão:** a amputação teve associação com complicações nos pés, sexo biológico, neuropatia periférica e amputação anterior.

Descritores: Diabetes *Mellitus*; Úlcera do Pé; Complicações do Diabetes; Amputação Cirúrgica, Enfermagem.

ABSTRACT

Objective: to analyze the factors associated with amputation in people with foot ulcers as a consequence of Diabetes *Mellitus*.

Methods: a cross-sectional and analytical study conducted with 132 individuals with Diabetes *Mellitus* hospitalized in an Emergency hospital. The data were collected by means of interviews and by checking medical records. The data analysis was performed using the following statistical tests: Pearson's chi-square, Fisher's exact, Mann-Whitney's U and binary logistic regression. **Results:** in the bivariate analysis, dry skin and/or cracks, onychocryptosis, interdigital maceration, callouses and cold, cyanotic and pale feet were associated with amputation ($p < 0.05$). In the multivariate model, the female gender was a protective factor against amputation ($p = 0.049$). The individuals with peripheral neuropathy were 34.98 times more likely to suffer amputations ($p = 0.005$); in turn, having a previous amputation history increased the amputation chances by 869.8 times ($p < 0.001$). **Conclusion:** amputation was associated with foot complications, biological sex, peripheral neuropathy and previous amputations.

Descriptors: Diabetes Mellitus; Foot Ulcers; Diabetes Complications; Surgical Amputation; Nursing.

RESUMEN

Objetivo: analizar los factores asociados a la amputación en personas con úlceras de pe pie como consecuencia de la Diabetes *Mellitus*. **Método:** estudio transversal y analítico realizado con 132 personas que padecen Diabetes *Mellitus* internadas en un hospital de Urgencias. Los datos se recolectaron por medio de entrevistas y consultando historias clínicas. Se utilizaron las siguientes pruebas estadísticas para analizar los datos: Chi-cuadrado de Pearson, Exacta de Fisher, Mann-Whitney y Regresión logística binaria. **Resultados:** en el análisis bivariado, piel seca y/o grietas, onicocriptosis, maceración interdigital, callos y pies fríos, cianóticos y pálidos estuvieron asociados a la amputación ($p < 0,05$). En el modelo multivariado, pertenecer al sexo femenino representó un factor de protección contra la amputación ($p = 0,049$). Las personas con neuropatía periférica fueron 34,98 veces más propensas a sufrir amputaciones ($p = 0,005$), mientras que poseer antecedentes de amputaciones previas aumentó 869,8 veces las probabilidad de amputación ($p < 0,001$). **Conclusión:** la amputación estuvo asociada con complicaciones en los pies, sexo biológico, neuropatía periférica y antecedentes de amputaciones previas.

Descriptores: Diabetes Mellitus; Úlceras en los Pies; Complicaciones de la Diabetes; Amputación Quirúrgica, Enfermería.

INTRODUÇÃO

A úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* é caracterizada pela ruptura da pele de tecidos mais profundos nos pés, favorecida pela neuropatia e pela doença arterial periférica associadas às complicações do diabetes *mellitus*. Essas condições levam à perda da sensibilidade e à má circulação nos membros inferiores, o que facilita infecções e lesões que se agravam com facilidade. Entre as principais complicações da ulceração nos pés está a amputação, frequentemente decorrente de infecções profundas ou isquemia não tratada¹.

No mundo, as úlceras do pé decorrente do diabetes *mellitus* representam um problema relevante, precedendo cerca de 80% das amputações de membros inferiores em pessoas com diabetes *mellitus*. Estima-se que 18,6 milhões de

O presente estudo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES); processo nº 88887.953478/2024-00.

Autor correspondente: Álvaro Sepúlveda Carvalho Rocha. E-mail: alvaro_scr@hotmail.com

Editora Chefe: Cristiane Helena Gallasch; Editora Científica: Thelma Spindola

Recebido em: 25/09/2025 – Aprovado em: 19/12/2025

Rev enferm UERJ, Rio de Janeiro, 2025; 33:e93874

p.1



peças sejam afetadas por essa complicação a cada ano, com aproximadamente 20% dos casos graves evoluindo para amputação. A elevada frequência desses desfechos reflete dificuldades no diagnóstico precoce e no acesso ao tratamento especializado, especialmente em países de baixa e média renda².

As úlceras do pé decorrente do diabetes *mellitus* configuram um importante problema de saúde pública, com impacto substancial em morbidade, mortalidade e custos assistenciais. Revisão recente estima risco vitalício de úlcera entre 19% e 34% e aponta desigualdades marcantes no acesso a serviços especializados, fatores determinantes para transformação desses casos em amputações. A prevenção, por meio do rastreamento periódico, da estratificação de risco de ulceração e intervenções para diminuição da pressão plantar, é recomendada por diretrizes internacionais³.

No Brasil, a situação é preocupante, pois percebe-se um expressivo aumento das complicações das úlceras de pé, como identificado entre janeiro e agosto de 2023, em que foram registradas 6.982 amputações de membros inferiores associadas ao diabetes *mellitus*, com média de 28 amputações por dia. Em 2022, o país contabilizou 10.168 amputações, representando aumento de 3,9% em relação ao ano anterior. Considerando apenas os procedimentos realizados no Sistema Único de Saúde (SUS), esse número chegou a 31.190 no mesmo ano, o que equivale a cerca de 85 amputações por dia⁴.

Os fatores mais comuns para a progressão das úlceras até a amputação incluem neuropatia periférica, doença arterial periférica, infecções graves, como osteomielite e gangrena, e controle glicêmico inadequado. Além disso, a ausência de exame clínico regular dos pés, idade avançada, tabagismo e falta de orientações sobre autocuidado são fatores associados ao maior risco de amputação^{5,6}.

As amputações trazem consequências importantes, como redução da mobilidade, perda funcional, dependência de cuidados e piora da qualidade de vida, além de estarem associadas à elevada mortalidade, que pode superar 70% em cinco anos após amputações maiores. Para os serviços de saúde, os custos também são altos, pois, em 2022, apenas os procedimentos de amputação custaram R\$ 78,7 milhões ao SUS, com valor médio de R\$ 2.962 por cirurgia, sem contar os gastos com internações prolongadas e reabilitação^{2,4}.

A prevenção é a principal estratégia para evitar úlceras e amputações em pessoas com diabetes *mellitus*. Entre as ações recomendadas estão o exame clínico regular dos pés, a educação em saúde para o autocuidado e o tratamento precoce de lesões iniciais. Medidas como controle glicêmico, desbridamento, controle da infecção e uso de dispositivos de redistribuição de pressão, como o total *contact casting*, são fundamentais. Além do mais, a atuação multiprofissional contribui significativamente para reduzir amputações e melhorar os desfechos clínicos^{2,7}.

A agenda 2030 da Organização Mundial de Saúde (OMS) explana a necessidade da redução de desigualdade e promoção da saúde a todos⁸. Este estudo justifica-se por fornecer subsídios para a assistência à pessoa com diabetes *mellitus* e para a avaliação de políticas públicas relacionadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo estes: ODS 3 (Saúde e bem-estar), ODS 10 (Redução das desigualdades) e ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis). Além disso, este estudo pode fundamentar a avaliação da eficácia e alcance da Política Nacional de Prevenção do Diabetes e de Assistência Integral à Pessoa com Diabetes *Mellitus*, instituída pela Lei 13.895, de 2019, bem como fornecer subsídios para melhoria do cuidado às pessoas com diabetes *mellitus*⁹.

Embora existam numerosos estudos sobre fatores de risco de amputação em pessoas com úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus*, há lacunas quanto ao perfil de pacientes atendidos em hospitais de urgência especializados e sobre a magnitude das associações em contextos de alta complexidade. Identificar fatores associados à amputação nessas unidades pode subsidiar estratégias de assistência imediata e políticas de prevenção. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar os fatores associados à amputação em pessoas com úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus*.

MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal analítico realizado nas enfermarias de um hospital de urgência de Teresina, Piauí, o qual é referência em traumatologia e possui 368 leitos, distribuídos em 270 enfermarias para adultos, 38 enfermarias pediátricas, 17 leitos semi-intensivos, 33 leitos de terapia intensiva adulto e 10 infantil.

A população foi constituída de 345 pessoas com diabetes *mellitus*, que apresentavam úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus*, internadas no hospital de urgência do estado do Piauí. A amostra foi calculada com base na fórmula proporcional para populações finitas, utilizando nível de confiança de 95%, erro máximo de 5% e prevalência presumida de 50%, totalizando uma amostra de 132 participantes. A amostragem foi não probabilística por conveniência.

Os critérios de inclusão foram: pessoas com diabetes *mellitus* tipo 1 ou 2, com idade igual ou superior a 18 anos internadas para tratamento das úlceras do pé decorrente do diabetes *mellitus* neuropática, isquêmica ou neuroisquêmica. Foram excluídos aqueles com déficit cognitivo avaliado pelo mini exame do estado mental. As variáveis

independentes foram: sociodemográficas, clínicas, autocuidado, complicações nos pés e os aspectos do quadro clínico atual. A variável dependente foi a amputação em decorrência da úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus*.

A coleta dos dados foi realizada no período de outubro de 2024 a janeiro de 2025, perfazendo um total de 12 semanas, mediante entrevista semiestruturada por meio de um formulário adaptado abordando cinco domínios: aspectos sociodemográficos (domínio 1), aspectos clínicos associados ao diabetes (domínio 2), autocuidado e úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* (domínio 3), aspectos relacionados ao exame físico dos pés (domínio 4) e aspectos do quadro clínico atual (domínio 5). Os domínios 1 e 2 foram construídos com base na ficha de avaliação clínica de membros inferiores para prevenção da úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus*¹⁰. O domínio 3 e 4 foram construídos a partir do Roteiro para Rastreamento da úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* na Atenção Primária elaborado pelas Diretrizes da Sociedade Brasileira do Diabetes; sendo que, no domínio 4, foi executado a realização do exame físico¹¹. O domínio 5 foi construído pelos autores com base nas Diretrizes de Atenção à Pessoa Amputada¹².

Ressalta-se que foi realizado o teste piloto com o formulário, utilizando 10% da amostra, compreendendo um total de 13 pacientes, sendo esses descartados da amostra final. Além disso, foi realizada consulta em prontuários para a identificação dos pacientes e levantamento de dados referentes à condição clínica relacionada a úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* (úlcera diabética anterior, amputação anterior, neuropatia e isquemia) por meio do Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD). As entrevistas foram realizadas dentro das enfermarias no próprio leito dos pacientes, sendo permitida a presença do acompanhante responsável no momento das entrevistas.

Os dados foram tabulados no Excel 2019, com digitação dupla, para limpeza do banco de dados e correção de erros, e exportados para o *Software Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 29.0, em que foram realizadas estatísticas descritivas e inferenciais. Na estatística descritiva, para as variáveis categóricas, foram realizadas frequência absoluta e percentual. Para as variáveis numéricas foram empregadas medidas de tendência central (média e mediana), medida de dispersão (desvio-padrão) de variabilidade (valor mínimo e valor máximo)

A análise inferencial foi realizada a partir de testes de associação, como o teste Qui Quadrado de Pearson e teste Exato de Fisher, para associar as variáveis categóricas independentes com a variável categórica desfecho. A força de associação foi aferida pela *Odds Ratio*, considerando o intervalo de confiança de 95%. O teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar o padrão de distribuição das variáveis numéricas, as quais apresentaram distribuição não normal. Assim, o teste de Mann-Whitney foi usado para comparar as variáveis numéricas com a variável categórica desfecho.

Na estatística multivariada, foi construído modelo de regressão logística binária pelo método *stepwise forward*, sendo introduzida, primeiramente, a variável de maior significância estatística e, posteriormente, as demais, seguindo a ordem decrescente de associação identificada na análise bivariada. O critério de inclusão das variáveis no modelo multivariado foi o valor de $p \leq 0,20$ obtido na análise bivariada, conforme recomendado por Katz (2003), pois a adoção desse ponto de corte mais amplo evita a exclusão precoce de possíveis fatores de confusão e assegura que variáveis com relevância epidemiológica potencial sejam adequadamente avaliadas no modelo ajustado¹³.

A multicolinearidade entre as variáveis independentes foi identificada pelo *Variance Inflation Factor* (VIF), em que o valor superior a quatro foi adotado como ponto de corte para o diagnóstico de multicolinearidade VIF¹⁴. Dessa forma, 18 variáveis foram incluídas no modelo multivariado. Após a análise de multicolinearidade, permaneceram no modelo multivariado apenas 14 variáveis. Consideraram-se significativos para todos os testes estatísticos utilizados os valores de $p < 0,05$.

Resolução nº 466, de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

RESULTADOS

Na caracterização sociodemográfica, os participantes apresentaram média de idade de 63,72 anos ($dp \pm 12,82$), variando de 31 a 94 anos, com predomínio do sexo masculino (62,1%) e de pessoas com companheiro (53,8%). A média de filhos foi de 4,58 ($dp \pm 4,34$), sendo mais frequente o ensino fundamental completo (34,8%), a condição de aposentado (59,8%) e 81,1% possuíam renda mensal de até R\$1.331,05 reais.

Em relação aos aspectos clínicos, todos possuíam diagnóstico de diabetes *mellitus* tipo 2, com tempo médio de 10 anos desde a descoberta da doença, sendo o uso de hipoglicemiantes orais o tratamento mais utilizado (50%). A presença de comorbidades foi elevada (83,3%), especialmente a hipertensão arterial sistêmica (77,3%). Quanto aos hábitos de vida, 61,4% declararam ser ou já ter sido tabagistas, com média de 13 anos de consumo, e 70,5% relataram uso atual ou pregresso de bebidas alcoólicas, por cerca de 15 anos. A grande maioria (92,4%) negou diagnóstico de doença arterial obstrutiva periférica, enquanto a neuropatia periférica esteve presente em 56,8% dos casos, com tempo

médio de evolução de quatro anos. Observou-se, ainda, que 84,1% não realizavam atividade física e que 74,2% apresentaram alteração na glicemia no momento da admissão hospitalar.

No que tange ao autocuidado, o tempo médio de evolução da úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* foi de três anos. A maioria (71,2%) não havia realizado consultas de enfermagem na Unidade Básica de Saúde, e 77,3% não tinham sido submetidos ao exame dos pés nesse ou em outros serviços de atenção à saúde. O cuidado com os pés contou com auxílio em 87,9% dos casos, principalmente prestado por familiares (82,6%). Entretanto, 68,2% nunca receberam orientação profissional sobre autocuidado, 99,2% não utilizavam calçados adaptados e 87,1% não tinham o hábito de andar descalços.

No exame físico, verificou-se que 84,8% apresentavam pele seca e rachaduras, 81,1% tinham onicocriptose ou corte inadequado das unhas, e 74,2% apresentavam calosidades. A ausência de maceração interdigital foi observada em 64,4% dos participantes, e 58,3% não tinham histórico de ulceração anterior. Quanto à perfusão e coloração, 76,5% relataram pés frios, cianóticos ou pálidos, e 56,8% apresentaram eritema ou edema. Ademais, 83,3% não possuíam histórico de amputação anterior.

Em relação aos aspectos sociodemográficos, o sexo feminino apresentou fator de proteção para amputação (OR: 0,278; IC: 0,105 - 0,732). Entretanto, a situação conjugal, escolaridade, ocupação/profissão e a renda não apresentaram associação com a amputação ($p > 0,05$). A respeito dos aspectos clínicos, identificou-se que pessoas com neuropatia periférica possuem 24,32 vezes mais chances de sofrer amputação. Todavia, o tipo de tratamento, as comorbidades, o tabagismo, o etilismo, a doença arterial obstrutiva periférica, a realização de atividade física e a glicemia na admissão não apresentaram associação com a amputação ($p > 0,05$), conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Associação dos aspectos sociodemográficos e clínicos de pessoas com úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* com a amputação (n=132). Teresina, Piauí, Brasil, 2025.

Variável		Amputação		OR bruta	IC 95%	p valor
		Sim n (%)	Não n (%)			
Situação Conjugal	Com companheiro	15 (21,1)	56 (78,9)	0,64	0,290 - 1,413	0,268*
	Sem companheiro	18 (29,5)	43 (70,5)			
Sexo	Feminino	6 (12,0)	44 (88,0)	0,278	0,105 - 0,732	0,007*
	Masculino	27 (32,9)	55 (67,1)			
Escolaridade	Analfabeto	9 (26,5)	25 (73,5)	1,237	0,548 - 2,793	0,326*
	Sabe ler e escrever	8 (25,8)	23 (74,2)			
	Ensino fundamental completo	14 (30,4)	32 (69,6)			
	Ensino médio completo	2 (9,5)	19 (90,5)			
Ocupação/profissão	Apresentado	21 (26,6)	58 (73,4)	1,237	0,548 - 2,793	0,608*
	Ativo/trabalhando	12 (22,6)	41 (77,4)			
Renda	Até um salário-mínimo	26 (24,3)	81 (75,7)	0,731**		0,731**
	Até dois salários-mínimos	5 (25,0)	15 (75,0)			
	De três a cinco salários-mínimos	2 (40,0)	3 (60,0)			
Tipo de tratamento	Insulina	3 (21,4)	11 (78,6)	0,515	0,194 - 1,367	0,256**
	Drogas orais	13 (19,7)	53 (80,3)			
	Insulina e drogas orais	17 (32,7)	35 (67,3)			
Comorbidades	Sim	25 (22,7)	85 (77,3)	0,515	0,194 - 1,367	0,178*
	Não	8 (36,4)	14 (63,6)			
Qual/quais comorbidade(s)	Hipertensão Arterial Sistêmica	24 (23,5)	78 (76,5)	0,317**		0,317**
	Outras	1 (12,5)	7 (87,5)			
	Não se aplica	8 (36,4)	14 (63,6)			
Tabagista	Sim	21 (25,9)	60 (74,1)	1,138	0,503 - 2,572	0,757*
	Não	12 (23,5)	39 (76,5)			
Etilista	Sim	27 (29,0)	66 (71,0)	2,25	0,846 - 5,985	0,099*
	Não	6 (15,4)	33 (84,6)			
Doença arterial obstrutiva periférica	Sim	3 (30,0)	7 (70,0)	1,314	0,320 - 5,404	0,071**
	Não	30 (24,6)	92 (75,4)			
Neuropatia periférica	Sim	32 (42,7)	43 (57,3)	24,32	3,425 - 172,712	< 0,001*
	Não	1 (1,8)	56 (98,2)			
Realiza atividade física	Sim	4 (19,0)	17 (81,0)	0,665	0,207 - 2,141	0,492*
	Não	29 (26,1)	82 (73,9)			
Glicemia na admissão	Normal	8 (25,0)	24 (75,0)			0,712**
	Alterada	25 (25,5)	73 (74,5)			
	Não registrada	0 (0,0)	2 (100,0)			

Legenda: *Teste Qui quadrado de Pearson **Teste Exato de Fisher

Em relação ao autocuidado e as complicações nos pés, a não avaliação dos pés na consulta de enfermagem (OR: 2,571; IC: 1,073 - 6,162), onicocriptose ou corte inadequado da unha (OR: 10,24; IC: 1,328 - 78,968), maceração interdigital (OR: 4,103; IC: 1,795 - 9,376), histórico de ulceração anterior (OR: 7,188; IC: 2,910 - 17,753), calosidades (OR: 3,152; IC: 1,018 - 9,757), presença de eritema/edema (OR: 3,657; IC: 1,590 - 8,411) apresentaram mais chances para amputação. Além disso, ter histórico de amputação anterior aumenta em 74,615 vezes as chances de amputação. Em contrapartida, não apresentar pele seca e/ou rachadura (OR: 0,705; IC: 0,626 - 0,795) e não ter pés frios/cianóticos/pálidos (OR: 0,673; IC: 0,588 - 0,771) se mostraram fator de proteção para a amputação, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2: Associação dos aspectos referentes ao autocuidado e às complicações nos pés de pessoas com úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* com a amputação (n=132). Teresina, Piauí, Brasil, 2025.

Variável		Amputação		OR bruta	IC 95%	p valor
		Sim n (%)	Não n (%)			
Realizou consulta de enfermagem na UBS	Sim	26 (27,7)	68 (72,3)	1,693	0,664 - 4,319	0,267*
	Não	7 (18,4)	31 (81,6)			
Avaliação dos pés na consulta de enfermagem	Sim	12 (40,0)	18 (60,0)	2,571	1,073 - 6,162	0,031*
	Não	21 (20,6)	81 (79,4)			
Tem auxílio no cuidado com os pés	Sim	31 (26,7)	85 (73,3)	2,553	0,549 - 11,880	0,356**
	Não	2 (12,5)	14 (87,5)			
Quem ajuda no cuidado com os pés	Familiares	29 (26,6)	80 (73,4)	1,097	0,474 - 2,538	0,309**
	Amigos	0 (0,0)	1 (100,0)			
	Cuidador	1 (16,7)	5 (83,3)			
	Instituição de saúde	1 (100,0)	0 (0,0)			
	Autocuidado	2 (13,3)	13 (86,7)			
Orientação de algum profissional de saúde sobre autocuidado	Sim	11 (26,2)	31 (73,8)	1,097	0,474 - 2,538	0,829*
	Não	22 (24,4)	68 (75,6)			
Pele seca e/ou rachadura	Sim	33 (29,5)	79 (70,5)	0,705	0,626 - 0,795	0,005*
	Não	0 (0,0)	20 (100,0)			
Onicocriptose ou corte inadequado	Sim	32 (29,9)	75 (70,1)	10,24	1,328 - 78,968	0,007*
	Não	1 (4,0)	24 (96,0)			
Maceração interdigital	Sim	20 (42,6)	27 (57,4)	4,103	1,795 - 9,376	< 0,001*
	Não	13 (15,3)	72 (84,7)			
Histórico de ulceração anterior	Sim	25 (45,5)	30 (54,5)	7,188	2,910 - 17,753	< 0,001*
	Não	8 (10,4)	69 (89,6)			
Calosidades	Sim	29 (29,6)	69 (70,4)	3,152	1,018 - 9,757	0,039*
	Não	4 (11,8)	30 (88,2)			
Pés frios/cianóticos/pálidos	Sim	33 (32,7)	68 (67,3)	0,673	0,588 - 0,771	< 0,001*
	Não	0 (0,0)	31 (100,0)			
Presença de eritema/edema	Sim	22 (38,6)	35 (61,4)	3,657	1,590 - 8,411	0,002*
	Não	11 (14,7)	64 (85,3)			
Utilizava/utiliza sapatos adaptados	Sim	1 (100,0)	0 (0,0)	4,094	3,029 - 5,533	0,250**
	Não	32 (24,4)	99 (75,6)			
Hábito de andar descalço	Sim	7 (41,2)	10 (58,8)	2,396	0,830 - 6,917	0,132**
	Não	26 (22,6)	89 (77,4)			
Histórico de amputação anterior	Sim	20 (90,9)	2 (9,1)	74,615	15,602 - 356,710	< 0,001*
	Não	13 (11,8)	97 (88,2)			

Legenda: *Teste Qui quadrado de Pearson **Teste Exato de Fisher

No quadro clínico atual, 63,6% encontravam-se hospitalizados há mais de 30 dias, 25% haviam sido submetidos à amputação de pé, totalizando 33 amputações em decorrência de complicações da ulceração nos pés, 73,5% não apresentavam neuropatia em outro membro e 22% possuíam o membro parcialmente cicatrizado. O tempo médio de internação foi de 10,5 dias (dp ± 19,2). Além disso, percebeu-se que houve diferença estatisticamente significativa entre a ocorrência de amputação e o tempo de diagnóstico do diabetes *mellitus* (p=0,005), bem como com o tempo de neuropatia periférica (p=0,002), em pessoas com úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus*. Além do mais, apresentar tempo menor ou igual a um mês de ocorrência do problema atual (OR: 0,381; IC: 0,151 - 0,961; p=0,037) foi fator de proteção para não passar pela amputação. No entanto, ter o outro pé afetado com a neuropatia (OR: 368,125; IC: 4,283 - 2108,103; p<0,001) apresentou 368,125 vezes mais chances de amputação. Além disso, o estágio de cicatrização do pé no momento da coleta teve associação com a amputação (p<0,001).

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da análise multivariada.

Tabela 3: Regressão logística das diferenças entre variáveis sociodemográficas, clínicas, autocuidado e complicações nos pés de pessoas com úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* em relação à amputação (n=132). Teresina, Piauí, Brasil, 2025.

Variáveis	OR ajustada	IC 95%	p valor
Sexo			
Feminino	0,15	0,02 - 0,99	0,049
Neuropatia periférica			
Sim	34,98	2,90 - 421,22	0,005
Avaliação dos pés na consulta de enfermagem			
Não	0,86	0,14 - 5,32	0,877
Pele seca e/ou rachadura			
Não	0	0,00 - 0,00	0,998
Onicocriptose ou corte inadequado			
Sim	63,96	0,28 - 1,47	0,292
Maceração interdigital			
Sim	0,23	0,26 - 2,15	0,202
Histórico de ulceração anterior			
Sim	0,79	0,08 - 7,73	0,843
Calosidades			
Sim	0,39	0,04 - 3,79	0,418
Pés frios/cianóticos/pálidos			
Não	0	0,00 - 0,00	0,997
Presença de eritema/edema			
Sim	1,22	0,19 - 7,88	0,829
Histórico de amputação anterior			
Sim	869,8	19,02 - 397,57	< 0,001
Tempo de ocorrência do problema atual			
Menor ou igual a um mês	3,85	0,71 - 20,82	0,117
Tempo de diagnóstico do DM (em anos)	0,961	0,87 - 1,05	0,398
Tempo de úlcera do pé decorrente do diabetes <i>mellitus</i> (em anos)	1,04	0,81 - 1,33	0,744

O sexo feminino apresentou fator de proteção em relação à amputação por úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* (ORa=0,15; IC=0,02-0,99). Além disso, pessoas com neuropatia periférica tiveram 34,98 vezes mais chances de sofrer a amputação, enquanto aquelas com histórico de amputação anterior apresentaram 869,8 vezes mais chances de serem submetidas novamente a outra amputação.

DISCUSSÃO

O sexo feminino apresentou fator de proteção para amputação nos pés em decorrência da ulceração no modelo multivariado. A maior prevalência de amputação entre homens reflete diferenças nos padrões de autocuidado entre os gêneros, pois as mulheres buscam com mais frequência os serviços de saúde e possuem melhor adesão ao autocuidado, enquanto os homens tendem a apresentar mais internações devido à falta de cuidados. Nessa perspectiva, estudo analisou as diferenças relacionadas ao sexo nos desfechos clínicos entre pacientes com úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* tratados em um centro de referência terciário e constatou que o sexo masculino foi um fator preditivo negativo para o tempo de cura e mortalidade, além dos homens apresentarem maior prevalência de comorbidades, úlceras prévias e procedimentos de revascularização¹⁵.

A não submissão à avaliação dos pés na consulta de enfermagem foi um dos fatores de risco para amputação em decorrência da úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* na análise bivariada, reforçando a necessidade desse cuidado na rotina de atendimentos às pessoas com diabetes *mellitus*. O Grupo de Trabalho Internacional sobre a úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* recomenda que as pessoas com diabetes com risco muito baixo para ulceração nos pés sejam examinadas anualmente para perda de sensibilidade protetora plantar e doença arterial periférica, enquanto aquelas com maior risco precisam ser avaliadas com maior frequência a depender dos fatores de risco para ulceração identificados na anamnese e no exame clínico dos pés¹⁶.

A associação entre neuropatia periférica e amputação evidenciada neste estudo reforça achados recentes que identificam a neuropatia como um dos principais preditores para ulceração nos pés decorrente do diabetes *mellitus*. A neuropatia propicia perda da sensação protetora, resultando em microtraumas repetidos e ulceração. Programas de rastreamento sistematizado para identificar a sensibilidade protetora plantar, avaliação vascular e intervenções de alívio da

pressão, que consistem no *off-loading*, são estratégias recomendadas para reduzir a incidência de ulceração e da progressão para amputação e estão preconizados por diretrizes internacionais¹⁷.

A prevenção e o tratamento precoce de complicações nos pés, como pele seca e/ou rachadura, onicocriptose, maceração interdigital, pés frios, cianóticos e pálidos e presença de eritema e edema, são fundamentais para redução de ulceração e de amputação em extremidades inferiores em pessoas com diabetes *mellitus*, pois na análise bivariada as complicações nos pés apresentaram associação com a amputação. Isso evidencia a importância de intensificar as orientações de autocuidado a essas pessoas, uma vez que um estudo de base populacional identificou que 37,8% das pessoas com diabetes *mellitus* tinham complicações e 6% úlcera nos pés ou amputação¹⁸.

As calosidades são lesões pré-ulcerativas que aumentaram 3,15 vezes as chances de amputação na análise bivariada. Assim, técnicas de alívio da pressão, a exemplo dos calçados para redistribuição da pressão, curativos de alívio da carga, espuma ou acolchoamento feltrado, desbridamento de calos, repouso, uso de muletas, retreinamento da marcha, exercícios relacionados aos pés e educação do paciente, são essenciais para prevenção e tratamento de calosidades em pessoas com diabetes *mellitus*¹⁹. Por isso, a oferta dessas tecnologias e cuidados precisam ser acessíveis à população para prevenção e tratamento das calosidades, o que contribuirá para a redução de ulceração nos pés.

O histórico de ulceração anterior nos pés teve associação com a amputação, enfatizando que o monitoramento dessas pessoas com diabetes *mellitus* na Atenção Primária à Saúde precisa ser efetivo, com a avaliação dos pés, estratificação do risco e rastreamento de complicações nos pés, para que a assistência a essas pessoas seja realizada de maneira adequada, oportuna, rápida e resolutive. Revisão Sistemática realizada na China constatou que o histórico de úlcera grau de Wagner maior que 3 e doença vascular periférica foram os principais fatores de risco associados a incidência de amputação em pacientes com diabetes chineses, reforçando a necessidade dos cuidados preventivos²⁰.

Na Guatemala, a idade, o tempo de diabetes e amputação ipsilateral prévia apresentaram associação com as amputações de membros inferiores relacionadas às infecções das úlceras do pé decorrente do diabetes *mellitus*, corroborando com os resultados deste estudo que, na análise bivariada, o tempo de diagnóstico de diabetes *mellitus* e o histórico de amputação tiveram associação com a amputação, evidenciando que os programas para adesão ao controle do diabetes *mellitus* e cuidados com os pés são urgentemente necessários²¹.

O tratamento precoce da ulceração nos pés é imprescindível para prevenir complicações, uma vez que apresentar tempo menor ou igual a um mês de ocorrência do problema atual foi fator de proteção para não passar pela amputação na análise bivariada. Estudo realizado na Finlândia identificou que a amputação maior, a isquemia da ferida e a idade avançada reduziram a sobrevida global após a úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* e que a sobrevida após cinco anos depois de uma amputação maior foi de 8,3%, destacando a importância do manejo precoce da ferida e da isquemia para prevenção de complicações graves, o que contribui para o aumento da expectativa e qualidade de vida das pessoas com diabetes *mellitus*²².

O tempo de neuropatia periférica e a presença de neuropatia no outro pé tiveram associação com a amputação na análise bivariada, o que evidencia a gravidade da neuropatia periférica como fator de risco para complicações mais sérias. A neuropatia, muitas vezes silenciosa, leva à perda significativa de sensibilidade nos pés, aumentando a probabilidade de lesões que, se não forem tratadas adequadamente, resultam em amputações. Estudo evidenciou que a neuropatia, a doença arterial periférica, a glicemia pós-prandial elevada e a hemoglobina baixa foram fatores preditivos mais significativos para amputação, demonstrando a relevância da realização de exames periódicos para o acompanhamento clínico de pessoas com diabetes *mellitus*²³.

O estágio de cicatrização do pé no momento da coleta teve associação com a amputação na análise bivariada, reforçando que a cicatrização inadequada ou lenta das úlceras é um preditor de complicações mais graves, a exemplo da necessidade de amputações. A qualidade do processo cicatricial é diretamente influenciada pelo controle glicêmico, presença de infecção e cuidados adequados, sendo crucial um acompanhamento constante para melhorar os desfechos clínicos. Estudo realizado no Piauí, no contexto da Atenção Primária à Saúde, identificou que o menor número de complicações nos pés foi fator de proteção para o desenvolvimento da úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* e que o controle inadequado dos níveis de glicemia capilar, a não disposição para cuidar dos pés e a não realização do autoexame dos pés com frequência foram fatores de risco para o desenvolvimento da úlcera, destacando a importância do autocuidado²⁴.

O tratamento da úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* requer assistência interdisciplinar. Além disso, a evolução no processo de cicatrização dessa úlcera exige assistência sistematizada, profissionais capacitados e disponibilidade de recursos, como insumos e curativos especiais adequados às características da lesão e aos estágios do processo de cicatrização, o que contribui para a redução do tempo de cicatrização e aumento da cicatrização completa, diminuindo o tempo de internação e os custos. Estudo de coorte retrospectivo, que analisou a evolução de pacientes após amputação de dedo do pé relacionado a úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus*, constatou que pacientes

com diabetes *mellitus* precisam de tratamento rápido da ferida e priorização da avaliação vascular para verificar se o fluxo sanguíneo é suficiente para cicatrização das lesões, no intuito de otimizar e facilitar a cicatrização da úlcera do pé em pessoas com diabetes *mellitus* e prevenir amputações²⁵.

Os fatores de risco para amputação em pacientes com úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* são múltiplos e frequentemente inter-relacionados, como a neuropatia periférica, doença arterial periférica e histórico de úlcera prévia como preditores consistentes de desfechos desfavoráveis, incluindo amputação. Nesse contexto, a perda de sensibilidade protetora plantar ocasionada pela neuropatia periférica facilita o surgimento de microtraumas, que podem evoluir para ulceração, infecção e amputação se não forem identificados precocemente. As diretrizes IWGDF reforçam a importância de triagem sistemática da sensibilidade protetora plantar e da doença arterial periférica como parte da estratificação de risco para prevenir úlceras nos pés e, consequentemente, diminuir as amputações de extremidades inferiores²⁶.

No modelo multivariado, os pacientes com neuropatia periférica tiveram 34,98 mais chances de amputação, enfatizando a relevância do exame clínico dos pés para rastreamento da sensibilidade protetora plantar, de deformidades e do ressecamento da pele, que são sinais e sintomas de comprometimento das fibras autonômicas, motoras e sensitivas na polineuropatia diabética periférica. Nesse contexto, ao avaliar o risco de ulceração nos pés de pessoas com diabetes *mellitus* na Atenção Primária à Saúde, estudo identificou que aqueles pacientes com pele seca, deformidades e reflexos do tornozelo e percepção de vibração no hálux alterados apresentaram mais probabilidade de ulceração nos pés²⁷.

Além da associação entre neuropatia e amputação, o histórico de amputação e a duração prolongada de úlceras pré-existentes são preditores para amputações subsequentes em pacientes com a úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus*, destacando a necessidade de intervenções precoces e monitorização contínua em indivíduos com complicações prévias²⁸. A presença de neuropatia periférica combinada com fatores sistêmicos, como longo tempo de diabetes e comorbidades vasculares, potencializa o risco de progressão para amputação, o que exige uma análise mais detalhada desses fatores de risco, enfatizando a importância da assistência de enfermagem na Atenção Primária à Saúde na identificação precoce dos fatores de risco, no acompanhamento longitudinal, na educação em saúde e na implementação de estratégias preventivas voltadas para redução de complicações nos pés em pessoas com diabetes *mellitus*²⁹.

Possuir histórico de amputação anterior também aumentou em 869,8 vezes as chances de reamputação no modelo multivariado, o que ressalta a importância da preocupação com a cicatrização da ferida operatória e da reabilitação dessas pessoas, por meio do uso de órteses, próteses, sapatos adaptados e de orientações de autocuidado. Nesse sentido, revisão sistemática com metanálise constatou que as tecnologias educativas, sobretudo as leve-duras e duras, foram fator de proteção para prevenção da incidência de amputação em membros inferiores em pessoas com diabetes *mellitus*, podendo ser um recurso potente de educação em saúde para o autocuidado, a fim de prevenir complicações nos pés³⁰.

O manejo adequado e contínuo de ulceração nos pés deve abranger estratégias integradas de prevenção de úlceras, programas estruturados de educação em saúde e adaptação de dispositivos terapêuticos, como calçados adaptados, órteses e palmilhas, objetivando à redução da pressão plantar e a melhora da marcha, o que contribuiria para a redução de complicações recorrentes nos pés e diminuiria as amputações. Assim, esses cuidados precisam ser realizados de maneira integral e multiprofissional, incluindo avaliação vascular, cuidados com a pele e educação contínua para o autocuidado³¹, no intuito de reduzir a incidência de ulceração e amputação nos pés em decorrência de complicações do diabetes *mellitus*.

Como limitações, destacam-se o desenho transversal que impede inferências causais entre exposições e desfecho. Além disso, a amostragem por conveniência e o fato de o estudo ter sido conduzido em um hospital de urgência, referência em traumatologia, podem ter influenciado a composição da amostra, por terem pacientes com casos mais graves e com maior probabilidade de amputação. Assim, os resultados podem não ser totalmente representativos da população de pessoas com úlcera do pé atendidas na Atenção Primária à Saúde ou em serviços ambulatoriais. Recomenda-se a execução de estudos longitudinais, com estratégias de amostragem mais robustas e em outros contextos de assistência à saúde, no intuito de garantir maior representatividade e compreensão dos fatores associados à amputação por úlcera de pé em decorrência de complicações do diabetes *mellitus*.

CONCLUSÃO

Os fatores associados à amputação em pessoas com úlcera do pé decorrente do diabetes *mellitus* na análise bivariada foram o sexo biológico, apresentar neuropatia periférica, não ter sido submetido à avaliação dos pés na consulta de enfermagem, ter pele seca e/ou rachadura, onicocriptose ou corte inadequado da unha, maceração interdigital, calosidades, pés frios, cianóticos e pálidos, presença de eritema e edema, histórico de ulceração e amputação anterior, o tempo de diagnóstico de diabetes, o tempo de neuropatia periférica, o tempo de ocorrência do problema atual, ter o outro pé afetado com a neuropatia e o estágio de cicatrização no momento da coleta. Isso enfatiza

a necessidade da avaliação dos pés na rotina de atendimento às pessoas com diabetes *mellitus*, bem como a intensificação das orientações de autocuidado e o tratamento precoce das complicações nos pés.

No modelo multivariado, a amputação teve associação com o sexo biológico, neuropatia periférica e histórico de amputação anterior, o que reforça a importância do rastreamento da perda da sensibilidade protetora plantar e de vasculopatias em pessoas com diabetes *mellitus* na Atenção Primária à Saúde, além do monitoramento adequado dessas pessoas e do cuidado longitudinal, conforme a estratificação do risco de ulceração, no intuito de prevenir lesões cutâneas e, consequentemente, a amputação de extremidades inferiores.

REFERÊNCIAS

1. McDermott K, Fang M, Boulton AJM, Selvin E, Hicks CW. Etiology, epidemiology, and disparities in the burden of diabetic foot ulcers. *Diabetes Care*. 2023 [cited 2025 Aug 20]; 46(1):209–21. DOI: <https://doi.org/10.2337/dci22-0043>.
2. Edmonds M, Manu C, Vas P. Diabetic foot ulcers: a review of current management. *Diabet Med*. 2023 [cited 2025 Aug 20]; 40(6):e15084. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2023.10578>.
3. International Working Group on the Diabetic Foot. IWGDF guideline on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes. Brussels: IWGDF; 2019 [cited 2025 Aug 20]. Available from: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2019/05/IWGDF-Guideline-on-the-prevention-of-foot-ulcers-in-persons-with-diabetes.pdf>.
4. Agência Brasil. Diabetes behind 28 amputations in Brazil every day [Site de Internet]. 2023 [cited 2025 Aug 29]. Available from: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/en/saude/noticia/2023-11/diabetes-behind-28-amputations-brazil-every-day>.
5. Frykberg RG, Banks J. Challenges in the treatment of chronic wounds. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2022 [cited 2025 Aug 20]; 11(12):659-70. DOI: <https://doi.org/10.1089/wound.2015.0635>.
6. Santos ICRV, Carvalho EF, Souza WV, Albuquerque EC. Factors associated with diabetic foot amputations. *J Vasc Bras*. 2022 [cited 2025 Aug 20]; 21:e20210049. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.20140049>.
7. Bus SA, Armstrong DG, van Netten JJ. The role of footwear and offloading interventions in preventing and healing foot ulcers in diabetes. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2023 [cited 2025 Aug 20]; 52(3):477-93. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-89869-8_27.
8. World Health Organization. Sustainable Development Goals. Geneva: World Health Organization; 2017 [cited 2025 Aug 20]. Available from: <https://www.who.int/europe/news-room/questions-and-answers/item/sustainable-development-goals>.
9. Ministério da Saúde (Br). Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: diabetes mellitus. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2019 [cited 2025 Jun 16]. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_diabetes_mellitus_cab36.pdf.
10. Mello RFA, Pires MLE, Kede J. Ficha de avaliação clínica de membros inferiores para prevenção do pé diabético. *Rev. Pesqui. (Univ. Fed. Estado Rio J., Online)*. 2017 [cited 2025 Aug 20]; 9(3):899–913. DOI: <https://doi.org/10.9789/2175-5361.2017.v9i3.899-913>.
11. Secretaria Municipal Da Saúde De Ribeirão Preto. Roteiro para rastreamento do pé diabético na atenção primária. Ribeirão Preto: Coordenadoria de Atenção às Pessoas com Doenças Crônicas não Transmissíveis; 2023 [cited 2025 Aug 26]. Available from: <https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/portal/pdf/saude669202302.pdf>.
12. Ministério da Saúde (Br). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa amputada. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2013 [cited 2025 Jan 12]. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_amputada.pdf.
13. Katz MH. Multivariable analysis: a primer for readers of medical research. *Ann Intern Med*. 2003 [cited 2025 Aug 20]; 138(8):644-50. DOI: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-138-8-200304150-00012>.
14. Garson GD. Structural equation modeling. Asheboro: Statistical Publishing Associates; 2010.
15. Iacopi E, Pieruzzi L, Riitano N, Abbruzzese L, Goretti C, Piaggese A. The weakness of the strong sex: differences between men and women affected by diabetic foot disease. *Int J Low Extrem Wounds*. 2021 [cited 2025 Aug 20]; 22(1):9-26. DOI: <https://doi.org/10.1177/1534734620984604>.
16. Bus AS, Sacco ICN, Monteiro-Soares M, Raspovic A, Paton J, Rasmussen A, et al. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes. The International Working Group on the Diabetic Foot. *IWGDF Guidelines*, 2023 [cited 2025 Aug 20]. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3651>.
17. International Working Group on the Diabetic Foot. IWGDF guidelines on prevention and management of diabetic foot disease 2023 update. Brussels: IWGDF; 2023 [cited 2025 Aug 20]. Available from: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2023/07/IWGDF-Guidelines-2023.pdf>.
18. Neves RG, Tomasi E, Duro SMS, Saes-Silva E, Saes MO. Complications due to diabetes mellitus in Brazil: 2019 nationwide study, 2019. *Cien Saude Colet*. 2023 [cited 2025 Aug 20]; 28(11):3183-90. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320232811.11882022>.
19. Bus SA, Armstrong DG, Crews RT, Gooday C, Jarl G, Kirketerp-Moller K. Guidelines on offloading foot ulcers in persons with diabetes. The International Working Group on the Diabetic Foot. *IWGDF Guidelines*, 2023 [cited 2025 Aug 20]. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3647>.
20. Zhang Y, Liu H, Yang Y, Feng C, Cui L. Incidence and risk factors for amputation in Chinese patients with diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024 [cited 2025 Aug 20]; 30(15):1405301. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1405301>.
21. Rayna T, Flores M, Quiñonez E, Mendoza JA, Corzo VF, Ortiz C, et al. Factors associated with major lower extremity amputations in diabetic foot infections at a county hospital in Guatemala. *J Surg Res*. 2024 [cited 2025 Aug 20]; 302:100-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.07.033>.

22. Vuorlaakso M, Kiiski J, Salonen T, Karppele M, Helminen M, Kaartinen I. Major amputation profoundly increases mortality in patients with diabetic foot infection. *Front Surg*. 2021 [cited 2025 Aug 20]; 30(8):655902. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.655902>.
23. Mansoor Z, Modaweb A. Predicting amputation in patients with diabetic foot ulcers: a systematic review. *Cureus*. 2022 [cited 2025 Aug 20]; 14(7):e27245. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.655902>.
24. Lira JAC, Nogueira LT, Oliveira BMA, Soares DR, Santos AMR, Araújo TME. Factors associated with the risk of diabetic foot in patients with diabetes mellitus in Primary Care. *Rev Esc Enferm USP*. 2021 [cited 2025 Aug 20]; 55:e03757. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2020019503757>.
25. Godoy JMP, Mazzocchi JC, Westin LG, Monteiro LB, Silva GL, Lopes TAS. Evolução após amputação de dedo do pé relacionada ao pé diabético. *Mundo Saúde (Online)*. 2024 [cited 2025 Aug 29]; 48:e16402024. DOI: <https://doi.org/10.15343/0104-7809.202448e16402024P>.
26. International Working Group on the Diabetic Foot. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes 2023 update. *Diabetes Metab Res Rev*. 2023 [cited 2025 Aug 20]; ePublished. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3651>.
27. Lira JAC, Oliveira BMA, Soares DR, Benício CDAV, Nogueira LT. Risk evaluation of feet ulceration in people with diabetes mellitus in primary care. *REME: Rev Min Enferm*. 2020 [cited 2025 Aug 20]; 24:e1327. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20200064>.
28. Singh S, Bhimani Z, Malik M, Shah N, Eswar PS. Assessment of risk factors for amputation in patients with diabetic foot ulcers. *Int J Diabetes Res*. 2025 [cited 2025 Aug 20]; 7(1):18–22. DOI: <https://doi.org/10.33545/26648822.2025.v7.i1a.21>.
29. Farine F, Rapisarda AM, Roani C, Giuli C, Comisi C, Mascio A, et al. Predictive factors of amputation in diabetic foot. *Biomedicine*. 2024 [cited 2025 Aug 20]; 12(12):2775. DOI: <https://doi.org/10.3390/biomedicine12122775>.
30. Lira JAC, Rocha ASC, Bezerra SMG, Nogueira PC, Santos AMR, Nogueira LT. Effects of educational technologies on the prevention and treatment of diabetic ulcers: A systematic review and meta-analysis. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2023 [cited 2025 Aug 20]; 31:e3945. DOI: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6628.3945>.
31. Bus SA, Armstrong DG, van Netten JJ, et al. IWGDF guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes: 2023 update. *Diabetes Metab Res Rev*. 2024 [cited 2025 Aug 20]; 40(1):e3746. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3746>.

Contribuições dos autores

Concepção, A.S.C.R., L.T.N. e J.A.C.L.; metodologia, A.S.C.R., L.T.N. e J.A.C.L.; análise formal, A.S.C.R., L.T.N., J.A.C.L., S.M.G.B., A.M.R.S. e C.D.A.V.; investigação, A.S.C.R., L.T.N., J.A.C.L., S.M.G.B., A.M.R.S. e C.D.A.V.; curadoria de dados, A.S.C.R., L.T.N. e J.A.C.L.; redação, A.S.C.R., L.T.N. e J.A.C.L.; revisão e edição, A.S.C.R., L.T.N., J.A.C.L., S.M.G.B., A.M.R.S. e C.D.A.V.; visualização, A.S.C.R., L.T.N., J.A.C.L., S.M.G.B., A.M.R.S. e C.D.A.V.; supervisão, L.T.N. e J.A.C.L.; administração do projeto, L.T.N. e J.A.C.L. Todos os autores realizaram a leitura e concordaram com a versão submetida do manuscrito.

Publicação de preprint

Declaramos que dados da pesquisa foram publicados no formato preprint em Dissertações/Tese, endereço eletrônico: https://sigaa.ufpi.br/sigaa/public/programa/defesas.jsf?lc=pt_BR&id=345. O banco de dados da pesquisa está disponível no repositório da Universidade Federal do Piauí.

Uso de ferramentas de inteligência artificial

Os autores declaram que não foram utilizadas ferramentas de inteligência artificial na composição do manuscrito “*Fatores associados à amputação em pessoas com úlcera do pé decorrente do diabetes mellitus*”.