

Fatores associados à ocorrência da neuropatia periférica diabética em pessoas com diabetes mellitus tipo 2

Factors associated with the occurrence of diabetic peripheral neuropathy in individuals with type 2 diabetes mellitus

Como citar este artigo:

Costa DES, Pascoal LM, Santos Neto M, Morais JD, Andrade YT, Oliveira ACL, et al. Factors associated with the occurrence of diabetic peripheral neuropathy in individuals with type 2 diabetes mellitus. Rev Rene. 2026;27:e96220. DOI: <https://doi.org/10.36517/2175-6783.20262796220>

 Debora Ellen Sousa Costa¹
 Lívia Maia Pascoal¹
 Marcelino Santos Neto¹
 Jairo Domingos de Morais²
 Yan Torres Andrade¹
 Ana Clara Laundos Oliveira¹
 Barbara dos Santos Limeira¹

¹Universidade Federal do Maranhão.
Imperatriz, MA, Brasil.

²Universidade da Integração Internacional da Lusofonia
Afro-Brasileira. Redenção, CE, Brasil.

Autor correspondente:

Debora Ellen Sousa Costa
Universidade Federal do Maranhão, Av. da Universidade,
S/N, Dom Afonso Felipe Gregory, CEP: 65915-240.
Imperatriz, MA, Brasil.
E-mail: debora.sousa@ufma.br

Conflito de interesse: os autores declararam que não há conflito de interesse.

EDITOR CHEFE: Ana Fatima Carvalho Fernandes 

EDITOR ASSOCIADO: Jéssica de Castro Santos 

RESUMO

Objetivo: identificar fatores associados à ocorrência da neuropatia periférica diabética em pessoas com diabetes mellitus tipo 2. **Métodos:** estudo transversal realizado com 123 usuários acompanhados em uma Unidade Básica de Saúde. Para análise dos fatores associados, aplicou-se regressão múltipla de Poisson com variância robusta e coeficiente de Spearman para correlação. **Resultados:** a prevalência de neuropatia periférica diabética foi de 44,7%. A ocorrência da complicação apresentou associação estatisticamente significativa com o estado civil casado/união estável ($p=0,048$) e viúvo ($p=0,015$), ensino médio incompleto ($p=0,030$), presença de dor neuropática ($p=0,001$) ou dor indeterminada ($p=0,001$), tempo de diagnóstico do diabetes entre cinco e 10 anos ($p=0,031$) e superior a 10 anos ($p=0,001$). **Conclusão:** fatores sociodemográficos e clínicos influenciaram diretamente a ocorrência da neuropatia periférica diabética. **Contribuições para a prática:** esses achados reforçam a relevância da Atenção Primária no rastreamento e manejo da neuropatia, destacando a atuação do enfermeiro na prevenção, educação em saúde, vigilância clínica e acompanhamento contínuo.

Descritores: Neuropatias Diabéticas; Atenção Primária à Saúde; Diabetes Mellitus Tipo 2; Fatores de Risco.

ABSTRACT

Objective: to identify factors associated with diabetic peripheral neuropathy in individuals with type 2 diabetes mellitus. **Methods:** cross-sectional study conducted with 123 users followed up in a Primary Health Care Unit. Multiple Poisson regression with robust variance and Spearman correlation were used to analyze associated factors. **Results:** the prevalence of diabetic peripheral neuropathy was 44.7%. The occurrence of this complication showed a statistically significant association with marital status—married/stable union ($p=0.048$) and widowed ($p=0.015$), incomplete secondary education ($p=0.030$), presence of neuropathic pain ($p=0.001$) or indeterminate pain ($p=0.001$), duration of diabetes diagnosis between five and 10 years ($p=0.031$), and longer than 10 years ($p=0.001$). **Conclusion:** sociodemographic and clinical factors directly influenced the occurrence of diabetic peripheral neuropathy. **Contributions to practice:** these findings reinforce the relevance of Primary Health Care in screening and managing neuropathy, highlighting the nurse's role in prevention, health education, clinical surveillance, and continuous follow-up.

Descriptors: Diabetic Neuropathies; Primary Health Care; Diabetes Mellitus, Type 2; Risk Factors.

Introdução

A neuropatia periférica diabética é uma complicação crônica do diabetes mellitus (DM) caracterizada pelo comprometimento progressivo das fibras nervosas, sobretudo nas regiões distais dos membros inferiores, com padrão simétrico e bilateral⁽¹⁾. Cerca de metade dos casos permanece assintomática por longos períodos, contribuindo para diagnóstico tardio e aumento da incidência de úlceras plantares e amputações não traumáticas em pessoas com a doença⁽²⁾. Suas manifestações variam de sintomas leves como dormência, formigamento e fadiga, até sintomas graves como dor em queimação, hiperalgesia, alodinia, parestesia e distúrbios sensoriais noturnos. Assim, recomenda-se a avaliação neurológica desde o diagnóstico do diabetes mellitus tipo 2 (DM2) e em intervalos anuais⁽³⁾.

Na Atenção Primária à Saúde, o acompanhamento contínuo de pessoas com DM2 favorece o rastreamento da neuropatia periférica diabética e de seus fatores associados, bem como a adoção de intervenções preventivas e terapêuticas oportunas⁽⁴⁾. Fatores como controle glicêmico inadequado, dislipidemias, hipertensão arterial, sobrepeso, tabagismo, duração do DM e presença de outras complicações como retinopatia e nefropatia diabética⁽³⁾, têm sido relacionados à ocorrência e progressão dessa complicação.

A identificação de fatores modificáveis é fundamental, considerando que essa complicação contribui para o aumento das taxas de morbidade, por meio de desfechos como maior intensidade da dor, distúrbios do sono e alteração da sensibilidade plantar, o que afeta a saúde mental e vitalidade das pessoas acometidas⁽⁵⁾. Nesse contexto, intervenções educativas conduzidas por enfermeiros têm se mostrado efetivas, promovendo melhora no conhecimento dos pacientes sobre o DM, complicações da doença e cuidados com os pés, resultando em maior adesão às práticas de autocuidado e em mudanças comportamentais⁽⁶⁾.

Apesar da relevância clínica e epidemiológica da neuropatia periférica diabética, a produção

científica ainda é limitada no que se refere a investigações conduzidas na Atenção Primária à Saúde em estados do Nordeste brasileiro, região historicamente marcada por desigualdades socioeconômicas e desafios estruturais na organização do cuidado às pessoas com DM⁽⁷⁾. Além disso, poucos estudos brasileiros recentes analisam de forma integrada os fatores socio-demográficos, clínicos e comportamentais à neuropatia periférica diabética nesse nível de atenção⁽⁸⁾.

A limitação de evidências torna-se ainda mais evidente diante da ausência de abordagens analíticas que considerem, de maneira articulada, os determinantes sociais da saúde, as condições clínicas e os comportamentos relacionados ao cuidado, especialmente em populações vulneráveis. Como resultado, persistem lacunas na identificação de grupos de maior risco para o desenvolvimento da complicação e na orientação de práticas assistenciais mais precisas e contextualizadas ao território.

Considerando que a neuropatia periférica diabética está associada ao aumento do risco de úlceras e amputações não traumáticas, à piora da funcionalidade, à intensificação da dor crônica, ao comprometimento da qualidade de vida e à maior vulnerabilidade psicossocial em pessoas com diabetes mellitus tipo 2, torna-se relevante identificar os fatores associados à sua ocorrência. Essa identificação pode subsidiar a prática assistencial do enfermeiro, favorecer o reconhecimento precoce de indivíduos em maior risco e orientar o planejamento de ações educativas. Ademais, contribui para organizar o cuidado, aprimorar protocolos assistenciais e prevenir desfechos adversos relacionados à sua progressão. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo identificar fatores associados à ocorrência da neuropatia periférica diabética em pessoas com diabetes mellitus tipo 2.

Métodos

Delineamento da pesquisa

Estudo transversal, realizado em uma Unidade

Básica de Saúde (UBS) localizada na cidade de Imperatriz, Maranhão. A pesquisa seguiu recomendações da ferramenta *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE).

População, amostra e critério de elegibilidade

Foram incluídos na amostra indivíduos com diagnóstico médico de DM tipo 2, faixa etária igual ou maior que 18 anos, em acompanhamento clínico na UBS onde a pesquisa foi realizada. Foram excluídos participantes com comprometimento cognitivo, avaliado por meio do Mini Exame do Estado Mental (MEEM), cuja pontuação é ajustada segundo a escolaridade⁽⁹⁾.

Com base em dados do e-SUS – Sistema Único de Saúde, havia 10.590 pessoas com diagnóstico de DM2 cadastradas e em acompanhamento no município⁽¹⁰⁾. Esse número foi adotado como população finita (N) para o cálculo amostral. Considerando o intervalo de confiança (IC) de 95% ($Z=1,96$), proporção esperada do fenômeno de 75%⁽¹¹⁾ ($p=0,75$; $q=0,25$) e erro amostral de 7,61% ($d=0,0761$), o tamanho da amostra foi estimado em 123 participantes.

Recrutamento da amostra

Com o apoio dos enfermeiros e dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) da UBS, realizou-se busca ativa telefônica de 661 usuários com DM2 vinculados a quatro equipes de Estratégias Saúde da Família (ESF), além de abordagens presenciais na sala de espera das consultas de enfermagem e médica. Entretanto, devido a limitações operacionais, como ligações que não completavam ou registros telefônicos incorretos, foi possível estabelecer contato inicial com 419 usuários. Após o contato inicial e apresentação dos objetivos da pesquisa, 242 usuários foram convidados a participar do estudo e orientados a comparecer à UBS em data e horário previamente agendados. Desses, 57 recusaram a participação, principalmente em decorrência de indisponibilidade de horário, questões pessoais e falta

de interesse na pesquisa. Dessa forma, foi realizado o agendamento de 185 usuários, entretanto, 62 deles não compareceram aos encontros, mesmo após tentativas subsequentes de remarcação. Ao final, 123 usuários compareceram às UBS e compuseram a amostra final do estudo.

Coleta de dados

Os dados foram coletados nos meses de maio a junho de 2024, por discentes do curso de enfermagem de uma universidade federal do Brasil. As entrevistas e avaliações clínicas foram realizadas em ambiente reservado, dentro da própria UBS. Foi utilizado um instrumento estruturado para a coleta dos dados sociodemográficos e clínicos, elaborado pelos pesquisadores. Para o rastreio da neuropatia periférica diabética e avaliação da dor neuropática, foram utilizados instrumentos validados⁽¹²⁻¹⁴⁾. Os discentes responsáveis pela coleta foram previamente capacitados quanto à abordagem clínica do paciente com DM e ao preenchimento dos instrumentos.

Instrumentos de medida

Para a caracterização sociodemográfica da amostra, coletaram-se as seguintes informações: idade, sexo, raça/cor e renda mensal. Para caracterização clínica, foram obtidos dados sobre o tempo de diagnóstico do DM tipo 2 e histórico de úlcera prévia em membros inferiores. Além disso, foram investigados hábitos de vida dos participantes, como consumo de bebidas alcoólicas e padrão alimentar.

O rastreio da neuropatia periférica diabética foi realizado por meio do Instrumento de Rastreio de Neuropatia de Michigan (QMNSI), um dos instrumentos mais utilizados para a investigação e triagem de neuropatia em pessoas com DM. O QMNSI é composto por duas partes, na qual a parte A contém 15 perguntas com respostas sim ou não a respeito de sensações nos pés e a parte B contempla aspectos sobre a avaliação dos pés em relação à inspeção, sensibilidade vi-

bratória, reflexos musculotendinosos e sensibilidade tátil⁽¹²⁾. Na presente pesquisa, foi utilizada a parte A do instrumento, em que pontuações maiores ou iguais a quatro sugerem a presença de neuropatia⁽¹³⁾.

Para avaliação da dor neuropática, foi utilizado o *PainDETECT Questionnaire*, que abrange quatro domínios: intensidade da dor, padrão do curso da dor, principais áreas dolorosas/presença de dor irradiante e descritores sensoriais da dor. A pontuação total varia de -1 a 38, sendo que escores ≤ 12 indicam dor neuropática improvável; de 13 a 18, dor neuropática indefinida; e ≥ 19 , dor neuropática provável⁽¹⁴⁾.

Análise dos dados

A organização e tabulação dos dados foram realizadas em planilhas do *Microsoft Office Excel*, e os testes estatísticos foram realizados no programa SPSS versão 20.0. A priori, foi feita análise com descrição das frequências absolutas e relativas. Em seguida, aplicou-se o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov com a correção de Lilliefors, o qual indicou distribuição não paramétrica dos dados ($p < 0,05$).

A Razão de Prevalência (RP), com intervalo de confiança de 95%, foi estimada por meio de regressão de Poisson para quantificar a associação bruta e ajustada entre a neuropatia periférica diabética e as variáveis independentes, método recomendado para desfechos de elevada prevalência. A correlação de Spearman foi utilizada para medir a relação entre as variáveis do estudo e a neuropatia periférica diabética, ou seja, o grau pelo qual duas variáveis tendem a mudar juntas e descrever a força e direção da relação. Um valor de $p \leq 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo para todas as análises.

Aspectos éticos

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão aprovou a realização do estudo, de acordo com as diretrizes vigentes na Resolução 466/2012 e 510/2016, sob o número de parecer

6.842.223/2024 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética 77837324.0.0000.5087.

Resultados

A neuropatia periférica diabética esteve presente entre os participantes do estudo com prevalência de 44,7% (IC95% = 35,8-52,8). Entre os indivíduos com neuropatia, predominou o sexo feminino (29,3%), estado civil casado/união estável (25,2%), escolaridade referente ao ensino fundamental incompleto (16,3%), faixa etária maior que 60 anos (25,2%), raça/cor parda (29,3%) e renda mensal de até um salário-mínimo (25,2%).

Sobre as informações clínicas, foi visualizado que a maior parte dos participantes com neuropatia periférica diabética apresentava tempo de diagnóstico do DM superior a dez anos (20,5%). Além disso, entre os pacientes com neuropatia, 14,6% relataram histórico de úlcera prévia em membros inferiores e 5,7% possuíam dor neuropática.

Quanto aos hábitos de vida, a maior parte dos entrevistados com neuropatia relatou possuir alimentação livre (28,5%) e informou não ingerir álcool (34,1%). Esses dados podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização sociodemográfica, clínica e dos hábitos de vida de usuários com diabetes mellitus tipo 2 atendidos na Atenção Primária à Saúde (n=123). Imperatriz, MA, Brasil, 2024

Variáveis	Neuropatia periférica diabética		
	Presente n (%)	Ausente n (%)	Total n (%)
Sexo			
Masculino	19 (15,4)	27 (22,0)	46 (37,4)
Feminino	36 (29,3)	41 (33,3)	77 (62,6)
Estado civil			
Solteiro	2 (1,6)	10 (8,1)	12 (9,8)
Casado/união estável	31 (25,2)	35 (28,5)	66 (53,7)
Viúvo	11 (8,9)	11 (8,9)	22 (17,9)
Divorciado/separado	11 (8,9)	12 (9,8)	23 (18,7)

(A Tabela 1 continua na próxima página)

Variáveis	Neuropatia periférica diabética		
	Presente n (%)	Ausente n (%)	Total n (%)
Escolaridade			
Analfabeto	5 (4,1)	9 (7,3)	14 (11,4)
Ensino fundamental incompleto	20 (16,3)	23 (18,7)	43 (35,0)
Ensino fundamental completo	8 (6,5)	8 (6,5)	16 (13,0)
Ensino médio incompleto	4 (3,3)	2 (1,6)	6 (4,9)
Ensino médio completo	10 (8,1)	23 (18,7)	33 (26,8)
Ensino superior incompleto	1 (0,8)	1 (0,8)	2 (1,6)
Ensino superior completo	7 (5,7)	2 (1,6)	9 (7,3)
Faixa etária (anos)			
≤ 60	24 (19,5)	31 (25,2)	55 (44,7)
> 60	31 (25,2)	37 (30,1)	68 (55,3)
Raça/Cor			
Branca	8 (6,5)	17 (13,8)	25 (20,3)
Preta	7 (5,7)	10 (8,1)	17 (13,8)
Parda	36 (29,3)	38 (30,9)	74 (60,2)
Amarela	4 (3,3)	3 (2,4)	7 (5,7)
Renda (salários mínimos)			
Não possui	5 (4,1)	4 (3,3)	9 (7,3)
Até 1	31 (25,2)	26 (21,1)	57 (46,3)
>1 a 2	11 (8,9)	17 (13,8)	28 (22,8)
>2 a 3	6 (4,9)	13 (10,6)	19 (15,4)
>4	2 (1,6)	7 (5,7)	9 (7,3)
Prefere não responder	0 (0,0)	1 (0,8)	1 (0,8)
Úlcera prévia em membros inferiores			
Ausente	37 (30,1)	58 (47,2)	95 (77,2)
Presente	18 (14,6)	10 (8,1)	28 (22,8)
Dor neuropática			
Ausente	42 (34,1)	66 (53,7)	108 (87,8)
Presente	7 (5,7)	0 (0,0)	7 (5,7)
Indeterminado	6 (4,9)	2 (1,6)	8 (6,5)
Tempo de diagnóstico do diabetes (anos)			
< 5	11 (9,0)	32 (26,2)	43 (35,2)
5 a 10	18 (14,8)	21 (17,2)	39 (32,0)
> 10	25 (20,5)	15 (12,3)	40 (32,8)
Etilismo			
Etilista atual	3 (2,4)	10 (8,1)	13 (10,6)
Ex-etilista	10 (8,1)	21 (17,1)	31 (25,2)
Nunca bebeu	42 (34,1)	37 (30,1)	79 (64,2)
Dieta livre			
Não	20 (16,3)	33 (26,8)	53 (43,1)
Sim	35 (28,5)	35 (28,5)	70 (56,9)

*Salário mínimo em 2024: R\$ 1.412,00

Na tabela 2, são apresentados os resultados da análise múltipla das variáveis investigadas em relação à ocorrência da neuropatia periférica diabética em pessoas com diabetes mellitus tipo 2 atendidas na Atenção Primária à Saúde. A razão de prevalência (RP) indica o quanto a frequência da neuropatia periférica diabética é maior em relação ao grupo de referência em cada variável. Em relação ao estado civil, verificou-se maior ocorrência da complicação entre casados/união estável e viúvos, os quais apresentaram razões de prevalência significativamente superior quando comparados ao grupo de referência solteiros. Especificamente, participantes casados/união estável apresentaram prevalência 3,3 vezes maior e viúvos 4,8 vezes maior.

Na variável referente à escolaridade, constatou-se distribuição heterogênea entre as categorias. Entretanto, pacientes com ensino médio incompleto apresentaram prevalência quase três vezes maior da complicação em comparação aos analfabetos (grupo de referência), representando associação expressiva dentro dessa categoria.

Quanto à dor neuropática, todos os casos de dor presente concentraram-se exclusivamente entre os participantes com neuropatia periférica diabética. A RP, comparada ao grupo com ausência de dor neuropática (referência), evidenciou que a presença de dor neuropática esteve associada a uma prevalência 78% maior de neuropatia periférica diabética. Além disso, participantes com resultado indeterminado para dor neuropática apresentaram prevalência 2,7 vezes maior que o grupo de referência.

Em relação ao tempo de diagnóstico do DM2, verificou-se aumento proporcional da ocorrência de neuropatia periférica diabética conforme o avanço do tempo de doença. Ao utilizar como grupo de referência os pacientes com menos de 5 anos de diagnóstico, observou-se que os participantes com 5 a 10 anos de diagnóstico apresentaram prevalência 1,9 vez maior, enquanto aqueles com mais de 10 anos apresentaram prevalência 2,7 vezes maior na ocorrência da complicação.

Tabela 2 – Análise de regressão múltipla segundo variáveis do estudo com a ocorrência da neuropatia periférica diabética em pessoas com diabetes mellitus tipo 2 vinculadas à Atenção Primária à Saúde (n=123). Imperatriz, MA, Brasil, 2024

Variáveis	Neuropatia periférica diabética		RP	IC 95%*	p-valor
	Presente n (%)	Ausente n (%)			
Estado civil					
Solteiro	2 (1,6)	10 (8,1)	1 [†]	–	–
Casado/união estável	31 (25,2)	35 (28,5)	3,276	1,012 – 10,60	0,048 [‡]
Viúvo	11 (8,9)	11 (8,9)	4,826	1,356 – 17,17	0,015 [‡]
Divorciado/separado	11 (8,9)	12 (9,8)	3,316	0,972 – 11,31	0,056
Escolaridade					
Analfabeto	5 (4,1)	9 (7,3)	1 [†]	–	–
Ensino fundamental incompleto	20 (16,3)	23 (18,7)	1,083	0,521 – 2,251	0,830
Ensino fundamental completo	8 (6,5)	8 (6,5)	1,130	0,484 – 2,637	0,777
Ensino médio incompleto	4 (3,3)	2 (1,6)	2,985	1,113 – 8,009	0,030 [‡]
Ensino médio completo	10 (8,1)	23 (18,7)	0,937	0,415 – 2,117	0,876
Ensino superior incompleto	1 (0,8)	1 (0,8)	1,828	0,549 – 6,083	0,325
Ensino superior completo	7 (5,7)	2 (1,6)	1,650	0,735 – 3,704	0,225
Dor neuropática					
Ausente	42 (34,1)	66 (53,7)	1 [†]	–	–
Presente	7 (5,7)	0 (0,0)	1,780	1,300 – 2,436	0,001 [‡]
Indeterminado	6 (4,9)	2 (1,6)	2,687	1,681 – 4,296	0,001 [‡]
Tempo de diagnóstico do diabetes (anos)					
< 5	11 (9,0)	32 (26,2)	1 [†]	–	–
5 e 10	18 (14,8)	21 (17,2)	1,877	1,060 – 3,325	0,031 [‡]
>10	25 (20,5)	15 (12,3)	2,687	1,681 – 4,296	0,001 [‡]

*IC: Intervalo de confiança; [†]Variável de referência para a regressão de Poisson; [‡]p < 0,05; RP: Razão de prevalência

Ao analisar a correlação entre as variáveis do estudo e a neuropatia periférica diabética pelo método de Spearman, observou-se que a renda individual apresentou uma correlação negativa com a presença da complicação ($r = -0,226$), indicando que indivíduos com menor renda tenderam a apresentar maior ocorrência de neuropatia. Por outro lado, etilismo ($r = 0,233$), úlcera prévia em membros inferiores ($r = 0,214$), dor neuropática ($r = 0,308$) e tempo de diagnóstico do DM ($r = 0,307$) exibiram correlação positiva com ocorrência da neuropatia periférica diabética. Esses dados estão descritos na tabela 3.

Tabela 3 – Correlação de Spearman entre variáveis e ocorrência da neuropatia periférica diabética em pessoas com diabetes mellitus tipo 2 vinculadas à Atenção Primária à Saúde (n=123). Imperatriz, MA, Brasil, 2024

Variáveis	Neuropatia periférica diabética
Renda individual	- 0,226
Etilismo	0,233
Úlcera prévia em membros inferiores	0,214
Dor neuropática	0,308
Tempo de diagnóstico do diabetes	0,307

Discussão

A neuropatia periférica diabética representa uma das complicações prevalentes e debilitantes do DM2, com implicações significativas na funcionalidade, saúde mental e qualidade de vida dos indivíduos acometidos⁽⁵⁾, sobretudo quando agravada por condições sociais desfavoráveis que dificultam o acesso a cuidados contínuos, diagnóstico precoce e adoção de hábitos saudáveis. Nesse contexto, destaca-se a necessidade de uma prática assistencial orientada para o acompanhamento próximo e contínuo, no qual a enfermagem atua de forma estratégica ao integrar vigilância clínica e ações educativas.

Neste estudo, a prevalência da neuropatia periférica diabética encontrada corrobora os achados que estimaram uma prevalência de 46,5%⁽¹⁵⁾. O elevado percentual de neuropatia identificado nesta pesquisa pode estar relacionado às características da população estudada, composta por indivíduos com DM2, condição frequentemente diagnosticada tardiamente e associada com maior idade, tempo de diagnóstico

e controle terapêutico; tais fatores aumentam o risco para o desenvolvimento de complicações microvasculares, como a neuropatia periférica. Esses dados reafirmam a relevância do acompanhamento estruturado e sistematizado nos serviços de cuidado primário, que permite ao enfermeiro avaliar riscos, aplicar protocolos diagnósticos e orientar práticas de autocuidado.

Em relação ao sexo, o maior número de mulheres com neuropatia periférica diabética na presente pesquisa pode estar relacionado à maior adesão feminina aos serviços de saúde ambulatoriais e preventivos⁽¹⁶⁾, o que favorece o rastreamento precoce de complicações. De modo semelhante, estudo internacional também mostrou maior prevalência da neuropatia periférica diabética em mulheres⁽¹⁷⁾. Esse dado sugere que as estratégias de cuidado devem considerar diferenças de gênero, aproveitando o vínculo das mulheres com os serviços de saúde e, ao mesmo tempo, ampliando o alcance das intervenções junto à população masculina, historicamente menos presente nesses espaços.

A faixa etária é identificada como um fator que predispõe a alterações neurodegenerativas associadas ao DM2. Processos fisiopatológicos como estresse oxidativo, inflamação crônica, isquemia neural e acúmulo de produtos finais de glicação avançada estão mais presentes na população idosa, aumentando a vulnerabilidade neurológica⁽¹⁸⁾, corroborando os achados do presente estudo. Portanto, é fundamental que a atenção primária à saúde incorpore protocolos específicos de rastreamento para a população idosa na rotina assistencial, com avaliações periódicas conduzidas de maneira sistemática.

Em relação à raça/cor, um estudo realizado nos Estados Unidos, que avaliou a prevalência e variáveis associadas à ocorrência da neuropatia periférica em adultos que possuíam e não possuíam DM, identificou maior risco de desenvolvimento da neuropatia periférica entre indivíduos autodeclarados negros⁽¹⁹⁾. Na presente investigação, observou-se predominância de indivíduos autodeclarados pardos entre os participantes com neuropatia periférica diabética, o que pode ser explicado pelo perfil sociodemográfico local, conside-

rando que a população parda representa a maioria no Brasil e, particularmente, no estado do Maranhão⁽²⁰⁾.

Os resultados da análise multivariada demonstraram associação estatisticamente significativa entre a neuropatia periférica diabética e os seguintes fatores: estado civil casado/união estável e viúvo, escolaridade de ensino médio incompleto, presença ou indeterminação de dor neuropática, e tempo de diagnóstico de DM2 entre cinco e 10 anos e superior a 10 anos.

Em relação ao estado civil, achado semelhante foi observado, no qual pacientes casados apresentaram aproximadamente três vezes mais chances de desenvolver neuropatia periférica diabética em comparação aos demais grupos⁽²¹⁾. Casais tendem a compartilhar comportamentos relacionados à alimentação, atividade física e uso de substâncias⁽²²⁾, e, quando inadequados, esses padrões podem favorecer pior controle glicêmico e maior risco de complicações crônicas, como a neuropatia periférica diabética.

Complementarmente aos achados para indivíduos casados, na presente pesquisa, participantes viúvos apresentaram prevalência de neuropatia periférica diabética 4,8 vezes maior quando comparados aos solteiros. Do ponto de vista neuroendócrino, isso é explicado, pois a condição de viuvez pode desencadear estresse prolongado, que aumenta o cortisol, resultando em elevação da glicemia plasmática⁽²³⁾. Esse mecanismo fisiológico ajuda a explicar por que a hiperglicemia persistente favorece o surgimento de complicações crônicas, como a neuropatia periférica diabética.

A baixa escolaridade também se destacou como fator associado, achado alinhado à literatura que demonstra que indivíduos com menor nível educacional tendem a apresentar menor adesão ao controle glicêmico, cuidados preventivos e práticas de autocuidado⁽²⁴⁾. Estudo chinês corroborou essa associação ao identificar que a ausência de ensino médio ou superior elevou independentemente o risco de neuropatia em pessoas com DM2⁽²⁵⁾. Esses dados reforçam a necessidade de que a Atenção Primária à Saúde reconheça o baixo nível educacional como marcador de vulnerabilidade e implemente ações educativas adaptadas

ao nível de letramento em saúde dos usuários.

No que se refere às manifestações clínicas, a presença de dor neuropática apresentou associação significativa com a neuropatia periférica diabética e correlação positiva. Estudo apontou que participantes com neuropatia periférica diabética apresentaram maior probabilidade de dor, gravidade da neuropatia e comprometimento de fibras nervosas mistas⁽²⁶⁾. A dor neuropática resulta de lesões nos nervos periféricos, que alteram o processamento das informações sensoriais e comprometem os mecanismos inibitórios fisiológicos. Essa condição está presente em aproximadamente 30 a 40% dos casos de neuropatia periférica diabética e acredita-se que esta associação acontece, pois a progressão do dano neural, que leva à sensibilização aumentada, estresse oxidativo, processos inflamatórios e desmielinização, intensifica respostas dolorosas⁽²⁷⁾.

Acrescenta-se que a neuropatia periférica diabética pode se iniciar com disfunção das fibras nervosas finas e comprometimento microvascular, que antecede o aparecimento de dor neuropática com sinais clínicos definidos⁽²⁶⁾. Entretanto, não foram identificados estudos que avaliem diretamente a associação entre resultados indeterminados para dor neuropática e o desenvolvimento da neuropatia periférica diabética. Nesse contexto, resultados indeterminados podem indicar fases iniciais ou subclínicas da doença, nas quais alterações fisiopatológicas já se instauraram, mas ainda não são plenamente detectadas pelos instrumentos de rastreamento.

O tempo de diagnóstico do DM apresentou correlação positiva com a presença da neuropatia periférica diabética e foi uma variável associada ao surgimento dessa complicação na presente investigação. Estudo indica que quanto maior a duração da doença, maior o risco de desenvolvimento dessa complicação, sendo a média de cinco anos ou mais do diagnóstico um fator associado ao surgimento do comprometimento neuropático⁽²⁵⁾. Esse achado pode estar relacionado à exposição prolongada à hiperglicemia, que favorece alterações estruturais nos nervos periféricos,

como a desmielinização e a degeneração axonal⁽²⁾, o que reforça a necessidade do acompanhamento longitudinal e da vigilância contínua na atenção primária, nos quais a enfermagem contribui para identificar sinais precoces e promover adesão ao tratamento.

Ainda referente à análise de correlação, variáveis como etilismo e úlcera prévia em membros inferiores exibiram correlação positiva com a ocorrência de neuropatia periférica diabética, enquanto a renda individual apresentou correlação negativa. Sobre o etilismo, o consumo excessivo de álcool foi evidenciado em um estudo norte-americano como uma prática associada ao desenvolvimento da polineuropatia diabética, pois o álcool interfere no metabolismo neuronal, promovendo o aparecimento de disfunções do transporte axonal e comprometendo a função neuronal normal⁽²⁸⁾.

Em relação a aspectos clínicos, complicações decorrentes das úlceras, como infecção, podem piorar a microcirculação e aumentar a hipóxia tecidual, favorecendo degeneração de fibras nervosas locais e consequentemente o desenvolvimento da neuropatia periférica diabética⁽²⁹⁾. Esse mecanismo ajuda a explicar a correlação positiva observada entre a presença de úlcera prévia em membros inferiores e ocorrência da neuropatia periférica diabética. Os achados reforçam a importância de realizar o exame dos pés de pessoas com DM, com ênfase na avaliação sistemática da integridade cutânea, identificação precoce de lesões e manejo oportuno de úlceras no contexto da atenção primária.

Os menores níveis de renda estiveram associados a maiores índices de neuropatia periférica diabética na presente investigação, isso pode estar relacionado às barreiras impostas por condições socioeconômicas desfavoráveis, que dificultam o acesso aos serviços de saúde, ao tratamento medicamentoso e à adoção de hábitos saudáveis⁽³⁰⁾, fatores essenciais para o controle do diabetes e a prevenção de suas complicações. Corroborando com esses resultados, estudo realizado na China identificou que a prevalência da neuropatia periférica diabética dolorosa em indivíduos com DM2 diminuiu progressivamente com o aumento da renda⁽²⁵⁾.

A análise dos fatores associados à ocorrência da neuropatia periférica diabética reforça a relevância do enfermeiro como agente central na atenção básica; por meio do contato contínuo com os usuários, o enfermeiro encontra-se em posição estratégica para rastrear precocemente alterações clínicas, comportamentais e os fatores de risco modificáveis relacionados ao desenvolvimento da neuropatia periférica diabética.

Limitações do estudo

Entre as limitações do estudo, destaca-se a amostra restrita a um município no Sudoeste do Maranhão, o que limita a generalização dos resultados para outras populações com diabetes mellitus tipo 2. Além disso, o delineamento transversal impossibilita estabelecer relações de causalidade entre as variáveis investigadas e a neuropatia periférica diabética. A escassez de estudos recentes sobre algumas variáveis também dificultou a comparação dos resultados. Apesar disso, os resultados obtidos oferecem subsídios para futuras investigações com amostras mais amplas e representativas.

Contribuições para a prática

Os resultados deste estudo contribuem para o avanço do conhecimento científico ao evidenciar que fatores sociodemográficos e clínicos atuam como fatores associados ao surgimento da neuropatia periférica diabética, reforçando a centralidade da Atenção Primária à Saúde e da enfermagem na vigilância, prevenção e detecção precoce dessa complicação do DM. A pesquisa também amplia a compreensão sobre a relevância do acompanhamento longitudinal e contínuo no manejo da doença, para a identificação de usuários susceptíveis e rastreamento do desenvolvimento de complicações crônicas, como a neuropatia.

Para a área da saúde e enfermagem, os resultados subsidiam o aprimoramento das práticas assistenciais ao orientar a elaboração de protocolos, ações educativas e estratégias de cuidado baseadas

em evidências. Incluem-se ainda o uso de instrumentos validados e intervenções voltadas à educação em saúde, ao autocuidado com os pés e à adesão terapêutica. Além disso, essas contribuições colaboram diretamente para o alcance das metas estabelecidas pela Agenda 2030, ao alinhar as práticas de enfermagem ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável “Saúde e Bem-estar” (ODS 3) da Organização das Nações Unidas, especialmente no que se refere à promoção da saúde, à prevenção de agravos e à redução das desigualdades em saúde.

Conclusão

Os principais fatores associados à ocorrência da neuropatia periférica diabética em pessoas com DM2 atendidas na Atenção Primária à Saúde foram: estado civil casado/união estável e viúvo, escolaridade referente ao ensino médio incompleto, dor neuropática presente ou indeterminada, além do tempo de diagnóstico do diabetes entre cinco e 10 anos e superior a 10 anos. O estudo permitiu traçar e delinear o perfil dos indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 e neuropatia periférica diabética, assim como identificar fatores clínicos e sociais associados ao desenvolvimento dessa complicação.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil – Código de Financiamento 001.

Contribuição dos autores

Concepção e projeto ou análise e interpretação dos dados; Redação do manuscrito e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual: **Costa DES, Pascoal LM**. Revisão crítica relevante do conteúdo intelectual: **Santos Neto M**. Concepção e projeto ou análise e in-

interpretação dos dados: **Morais JD, Andrade YT, Oliveira ACL, Limeira BS**. Aprovação final da versão a ser publicada; Concordância em ser responsável por todos os aspectos do manuscrito relacionados à precisão ou integridade de qualquer parte sejam investigadas e resolvidas adequadamente: **Costa DES, Pascoal LM, Santos Neto M, Morais JD, Andrade YT, Oliveira ACL, Limeira BS**.

Disponibilidade de dados

Os autores declaram que todo o conjunto de dados está disponível integralmente no corpo do artigo.

Referências

1. Eid SA, Rumora AE, Beirowski B, Bennett DL, Hur J, Savellieff MG, et al. New perspectives in diabetic neuropathy. *Neuron*. 2023;111(17):2623-41. doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2023.05.003>
2. Yang Y, Zhao B, Wang Y, Lan H, Liu X, Hu Y, et al. Diabetic neuropathy: cutting-edge research and future directions. *Signal Transduct Target Ther*. 2025;10(1):132. doi: <https://dx.doi.org/10.1038/s41392-025-02175-1>
3. American Diabetes Association (ADA). Microvascular complications and foot care: Standards of Medical Care in Diabetes – 2021. *Diabetes Care*. 2021;44(Suppl 1):151-67. doi: <https://doi.org/10.2337/dc21-S011>
4. Goh LH, Siah CJR, Tam WWS, Tai ES, Young DYL. Effectiveness of the chronic care model for adults with type 2 diabetes in primary care: a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 2022;11(1):273. doi: <https://dx.doi.org/10.1186/s13643-022-02117-w>
5. Silva A, Stival M, Funghetto S, Volpe C, Funez M, Lima L. Comparison of pain and quality of life between individuals with and without diabetic neuropathy. *Rev Enferm UFSM*. 2021;11:e62. doi: <https://doi.org/10.5902/2179769263722>
6. Park E, Choi J, Lee S. A nurse-led telehealth program for diabetes foot care: feasibility and usability study. *JMIR Nursing*. 2023;6(1):e40000. doi: <https://doi.org/10.2196/40000>
7. Lopes CGS, Rocha TAH, Thomaz EBAF, Tonello AS, Rocha NCS, Duarte KMM, et al. Diabetes Mellitus macro-regional inequalities in PHC: comparing the three PMAQ-AB cycles. *Saúde Debate*. 2022;133(46):376-91. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-1104202213309i>
8. Farias AL, Silva ASA, Tavares VB, Souza JS, Silva HP, Bastos MSCBO, et al. Amazon amandaba—prevalence, risk factors and self-care perception associated with diabetic peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes: a cross-sectional study. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(4):518. doi: <https://doi.org/10.3390/healthcare11040518>
9. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y.O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 1994;52(1):1-7. doi: <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1994000100001>
10. Ministério da Saúde (BR). Sistema de Informação para a Atenção Primária à Saúde (e-SUS) [Internet]. 2025 [cited Oct 17, 2025]. Available from: <https://sisaps.saude.gov.br/sistemas/esusaps/>
11. Gonçalves H, Lopes A, Costa A, Calvão J, Fonseca L, Gonçalves J, et al. Rastreamento de polineuropatia diabética periférica em doentes internados. *Rev Med Interna*. 2019;26(4):297-303. doi: <https://doi.org/10.24950/rspmi/O/176/19/4/2019>
12. Oliveira FB, Botelho KKP, Bezerra AR, Azevedo DIO, Santos-Couto-Paz CC, Fachin-Martins E. Cross-cultural adaptation to Brazilian Portuguese of the Michigan Neuropathy Screening Instrument: MNSI-Brazil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2016;74(8):653-61. doi: <http://doi.org/10.1590/0004-282X20160094>
13. Rolim LC, Thyssen PJ, Flumignan RLG, Andrade DC, Dib SA. Diagnóstico e tratamento da neuropatia periférica diabética: diretriz oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes. 2023. doi: <https://doi.org/10.29327/557753.2022-14>
14. Freynhagen R, Baron R, Gockel U, Tölle TR. Pain DETECT: a new screening questionnaire to identify neuropathic components in patients with back pain. *Curr Med Res Opin*. 2006;22(10):1911-20. doi: <https://doi.org/10.1185/030079906X132488>
15. Yovera-Aldana M, Velásquez-Rimachi V, Huerta-Rosario A, More-Yupanqui MD, Osorio-Flores M, Espinoza R, et al. Prevalence and incidence of

- diabetic peripheral neuropathy in Latin America and the Caribbean: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2021;16(5):e0251642. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251642>
16. Golinelli D, Sanmarchi F, Guarducci G, Palombarini J, Benetti P, Rosa S, et al. Gender differences in healthcare utilization across Europe: evidence from the European Health Interview Survey. *Health Policy*. 2025;162:105448. doi: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2025.105448>
 17. Reis IFA, Lima LR, Funez MI, Funghetto SS, Costa MVG, Leite MM, et al. Predictive factors for diabetic neuropathy in older people treated in primary care. *Rev Enf Ref*. 2021;5(7):e20148. doi: <https://doi.org/10.12707/rv20148>
 18. Hagen KM, Ousman SS. Aging and the immune response in diabetic peripheral neuropathy. *J Neuroimmunol*. 2021;355:577574. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jneuroim.2021.577574>
 19. Hicks C, Wang D, Windham B, Matsushita K, Selvin E. Prevalence of peripheral neuropathy defined by monofilament insensitivity in middle-aged and older adults in two US cohorts. *Sci Rep*. 2021;11:98565. doi: <https://dx.doi.org/10.1038/s41598-021-98565-w>
 20. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2022: população e domicílios: primeiros resultados [Internet]. 2022 [cited Nov 10, 2025]. Available from: <https://censo2022.ibge.gov.br/>
 21. Gowtham S, Vm AE, Thozhanenjan I, Cm N, Narayanan K. Prevalence of diabetic peripheral neuropathy and its associated risk factors among patients with type 2 diabetes mellitus in the Chengalpattu district of Tamil Nadu. *Cureus*. 2025;17(5):e83586. doi: <http://doi.org/10.7759/cureus.83586>
 22. Shiffman D, Louie JZ, Devlin JJ, Rowland CM, Mora S. Concordance of cardiovascular risk factors and behaviors in a multiethnic US nationwide cohort of married couples and domestic partners. *JAMA Netw Open*. 2020;3(10):e2022119. doi: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.22119>
 23. Fagundes CP, Wu EL. Biological mechanisms underlying widowhood's health consequences: does diet play a role? *Compr Psychoneuroendocrinol*. 2021;7:100058. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cpnec.2021.100058>
 24. Ibrahim IAE, Alshahrani MFS, Alshahrani SNS, Alamri ANS, Alamri AMA, Alshahrani SF. Investigating awareness, risk factors, and management of diabetic peripheral neuropathy: an all-inclusive cross-sectional study in Saudi Arabia. *J Pharm Bioallied Sci*. 2025;17(Suppl):375-7. doi: https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_177_25
 25. Li C, Wang W, Ji Q, Ran X, Kuang H, Yu X, et al. Prevalence of painful diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes mellitus and diabetic peripheral neuropathy: a nationwide cross-sectional study in mainland China. *Diabetes Res Clin Pract*. 2023;198:110602. doi: <http://doi.org/10.1016/j.diabres.2023.110602>
 26. Davalos L, Callaghan BC, Muthukumar L, Thomas S, Reynolds EL, Smith AG, et al. The impact of diabetes and metabolic syndrome burden on pain, neuropathy severity and fiber type. *Ann Clin Transl Neurol*. 2025;12(7):1408-17. doi: <https://doi.org/10.1002/acn3.70072>
 27. Zhou P, Zhou J, Li J, Qin L, Hu W, Zhang X, et al. Prevalence and risk factors for painful diabetic peripheral neuropathy: a systematic review and meta-analysis. *Front Neurol*. 2025;16:1564867. doi: <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1564867>
 28. Bell DSH, Goncalves E. Alcohol consumption as a causator and/or an accelerator of neuropathy in people with diabetes is regularly overlooked. *Diabetes Ther*. 2021;12(10):2631-4. doi: <https://doi.org/10.1007/s13300-021-01131-w>
 29. Fan Z, Liu Y, Xie H, Yang Q, Zhang G, Zhang P, et al. Analysis of risk factors for foot ulcers in diabetes patients with neurovascular complications. *BMC Public Health*. 2025;25(1):792. doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-025-21639-1>
 30. Neves RG, Saes MO, Duro SMS, Flores TR, Tomasi E. Inequalities in care for the people with diabetes in Brazil: a nationwide study, 2019. *PLoS One*. 2022;17(6):e0270027. doi: <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0270027>



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons